

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Toshihiro MORITA, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: INFORMATION PROCESSING APPARATUS FOR DETECTING INTER-TRACK BOUNDARIES

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

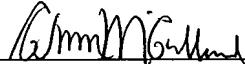
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2003-109645	April 14, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- are submitted herewith
- will be submitted prior to payment of the Final Fee
- were filed in prior application Serial No. filed
- were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- (B) Application Serial No.(s)
 are submitted herewith
 will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Bradley D. Lytle

Registration No. 40,073

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 4月14日
Date of Application:

出願番号 特願2003-109645
Application Number:

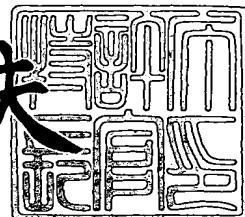
[ST. 10/C] : [JP2003-109645]

出願人 ソニー株式会社
Applicant(s):

2004年 3月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 0390305703
【提出日】 平成15年 4月14日
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿
【国際特許分類】 G06F 15/00
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内
【氏名】 森田 利広
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内
【氏名】 下吉 修
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内
【氏名】 畠中 光行
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内
【氏名】 野村 雅則
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内
【氏名】 安藤 彰
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内
【氏名】 会田 清
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内
【氏名】 恩田 智博
【特許出願人】
【識別番号】 000002185
【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082740

【弁理士】

【氏名又は名称】 田辺 恵基

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 048253

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709125

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 曲間検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数曲の曲間が無音部分でなる音楽のアナログ音声信号をデジタル変換して生成された音声データに対してノイズ除去処理を施してノイズ除去音声データを生成するノイズ除去手段と、

上記ノイズ除去音声データの信号レベルが所定のレベル閾値よりも低い部分に基づいて、上記複数曲の曲間と推定し得る推定曲間を検出する推定曲間検出手段と、

上記推定曲間検出手段により検出された上記推定曲間のうち曲間特定用情報に基づいて上記曲間を特定する曲間特定手段と
を具えることを特徴とする曲間検出装置。

【請求項 2】

上記曲間特定手段は、

上記曲間特定用情報として上記複数曲の最小演奏時間及び最大演奏時間を用いて、上記推定曲間で分割されて曲と推定し得る推定曲の推定曲演奏時間が、上記最小演奏時間以上でかつ上記最大演奏時間以下である当該推定曲を分割する上記推定曲間を上記曲間と特定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の曲間検出装置。

【請求項 3】

上記曲間特定手段は、

上記曲間特定用情報として上記複数曲のそれぞれ演奏時間を用いて、上記推定曲間で分割されて曲と推定し得る推定曲の推定曲演奏時間と、上記演奏時間との誤差に基づいて上記推定曲間を上記曲間と推定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の曲間検出装置。

【請求項 4】

上記曲間特定手段は、

上記曲間特定用情報として上記複数曲の曲数を用いて、上記推定曲間検出手段

により検出された上記推定曲間で分割されて曲と推定し得る推定曲の推定曲数と、上記曲数とを比較し、

上記推定曲数検出手段は、

上記曲間特定手段による上記比較の結果により、上記推定曲数が上記曲数よりも少ないと、上記ノイズ除去音声データの上記信号レベルが、上記レベル閾値よりも大きい他のレベル閾値よりも低い部分に基づいて上記推定曲間を検出し直すことを特徴とする請求項1に記載の曲間検出装置。

【請求項5】

複数曲の曲間が無音部分でなる音楽のアナログ音声信号をデジタル変換して生成された音声データに対してノイズ除去処理を施してノイズ除去音声データを生成するノイズ除去ステップと、

上記ノイズ除去音声データの信号レベルが所定のレベル閾値よりも低い部分に基づいて、上記複数曲の曲間と推定し得る推定曲間を検出する推定曲間検出ステップと、

上記検出した上記推定曲間のうち曲間特定用情報に基づいて上記曲間を特定する曲間特定ステップと

を具えることを特徴とする曲間検出方法。

【請求項6】

コンピュータに、

複数曲の曲間が無音部分でなる音楽のアナログ音声信号をデジタル変換して生成された音声データに対してノイズ除去処理を施してノイズ除去音声データを生成するノイズ除去ステップと、

上記ノイズ除去音声データの信号レベルが所定のレベル閾値よりも低い部分に基づいて、上記複数曲の曲間と推定し得る推定曲間を検出する推定曲間検出ステップと、

上記検出した上記推定曲間のうち曲間特定用情報に基づいて上記曲間を特定する曲間特定ステップと

を実行させるための曲間検出プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】**【発明の属する技術分野】**

本発明は曲間検出装置に関し、例えばレコードプレーヤ及びテープレコーダ等の外部のアナログオーディオ機器によりレコード盤やカセットテープ等のアナログ記録媒体から再生された音楽のアナログ音声信号を録音再生処理するパーソナルコンピュータに適用して好適なものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来のパーソナルコンピュータは、アナログオーディオ機器から供給される録音対象のアナログ音声信号をデジタル変換して音声データを生成し、当該生成した音声データを内部のハードディスク等に記録している（例えば、非特許文献1）。

【0003】**【非特許文献1】**

<http://www.Japan.steinberg.net/products/clean4/img/example.jpg>

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

ところでかかる構成のパーソナルコンピュータは、録音対象のアナログ音声信号に相当する音声データをハードディスクに記録する際に、スタインバーグ社のCLEANと呼ばれるプログラムに従って、当該音声データに含まれるアナログ音声特有のノイズを除去した後、音声データに基づく複数曲分の音楽の無音部分でなる曲間を自動的に検出することにより当該音声データに対する記録再生を曲単位で管理している。

【0005】

ところがパーソナルコンピュータは、例えばレコードプレーヤによって古いレコード盤から複数曲分の音楽が再生されてクラックルノイズ（再生中の音楽に対してはチチチというノイズ音となる）と呼ばれるノイズが多く含まれたアナログ音声信号が録音対象として供給され、当該アナログ音声信号に相当する音声データに対して曲間の無音部分に存在するノイズが大きすぎて適確に除去し得ない

と、曲間を適確に検出し難くなるという問題があった。

【0006】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、アナログ音声信号に基づく複数曲の音楽の曲間に対する検出精度を向上し得る曲間検出装置を提案しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため本発明においては、複数曲の曲間が無音部分でなる音楽のアナログ音声信号をデジタル変換して生成された音声データに対してノイズ除去処理を施してノイズ除去音声データを生成するノイズ除去手段と、ノイズ除去音声データの信号レベルが所定のレベル閾値よりも低い部分に基づいて、複数曲の曲間と推定し得る推定曲間を検出する推定曲間検出手段と、推定曲間検出手段により検出された推定曲間のうち曲間特定用情報に基づいて曲間を特定する曲間特定手段とを設けるようにした。

【0008】

従って、アナログ音声信号に基づく複数曲の音楽の無音部分でなる曲間をノイズの影響を極力抑えて適確に検出することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0010】

(1) パーソナルコンピュータの全体構成

図1において、1は全体として本発明を適用したパーソナルコンピュータを示し、各種情報処理を実行するパーソナルコンピュータ本体（以下、これをパソコン本体と呼ぶ）2に対して、モニタ3、キーボード4及びマウス5が接続されている。

【0011】

またパソコン本体2には、マイクロホン6、ライン入力ケーブル7及びスピーカ8が接続されている。パソコン本体2は、マイクロホン6を介して集音したア

ナログ音声信号や、テープレコーダ等の外部のアナログオーディオ機器からライン入力ケーブル7を介して入力したアナログ音声信号をデジタル変換して音声データを生成（すなわち録音）する。そしてパソコン本体2はユーザ操作に応じて、録音した音声データに対し適宜分割や結合等の各種編集処理を施した後、当該音声データを音声データファイルとして、内蔵するハードディスクドライブやCD-RW（Compact Disk-ReWritable）ドライブに挿入されたCD-RWディスク等の記録媒体に出力（すなわち記録）するとともに、記録した音声データファイルをスピーカ8を介して出力するようになされている。

【0012】

さらにパソコン本体2には、高精度なデジタル変換処理を行うUSB（Universal Serial Bus）オーディオデバイス9がUSB接続されており、外部のアナログオーディオ機器から供給されるアナログ音声信号を当該USBオーディオデバイス9でデジタル変換してパソコン本体2に入力することにより、より高い品質で音声データファイルを録音したり、当該録音した音声データファイルをUSBオーディオデバイス9でアナログ変換することにより、当該音声データファイルをより高い品質でアナログ音声信号に復元し得るようになされている。

【0013】

これに加えてパソコン本体2には、モデム10がUSB接続されており、インターネット上の他のパーソナルコンピュータや各種サーバ等の情報処理装置との間でデータ通信を行い得るようになされている。

【0014】

次に、パソコン本体2の回路構成を図2を用いて詳細に説明する。パソコン本体2においては、当該パソコン本体2を統括制御するCPU（Central Processing Unit）11に対し、各種プログラムを実行するワークエリアとしてのメモリ12、モニタ3に対する表示信号を生成するビデオインターフェース13及びPCI（Peripheral Component Interconnect）ブリッジ14が、CPUバス15を介して接続されている。

【0015】

またPCIブリッジ14には、IDE（Integrated Drive Electronics）イン

インターフェース16、オーディオインターフェース17及びUSBインターフェース18がPCIバス15を介して接続されている。

【0016】

IDEインターフェース16には、CPU11によって実行されるオペレーティングシステムや録音編集管理プログラム等の各種アプリケーションプログラムを格納したハードディスクドライブ19と、CD-RWドライブ20とが接続されており、IDEインターフェース16はハードディスクドライブ19及びCD-RWドライブ20に対するアクセス制御を行う。

【0017】

オーディオインターフェース17には、マイクロホン6、ライン入力ケーブル7及びスピーカ8が接続されている。オーディオインターフェース17は、マイクロホン6及びライン入力ケーブル7から入力されるアナログ音声信号をデジタル変換して音声データを生成し、これをPCIバス15に送出するとともに、当該PCIバス15から供給される音声データをアナログ変換してアナログ音声信号を生成し、スピーカ8を介して出力する。

【0018】

USBインターフェース18には、キーボード4、マウス5、USBオーディオデバイス9及びモデム10が接続されている。USBインターフェース18は、ユーザ操作に応じてキーボード4及びマウス5から供給される操作信号をPCIバス15に送出するとともに、USBオーディオデバイス9との間のデジタル音声データの送受、及びモデム10との間の送受信データの送受を管理する。

【0019】

そしてCPU11は、パソコン本体2の電源投入に応じてハードディスクドライブ19からオペレーティングシステムを読み出し、メモリ12に展開して実行する。そしてCPU11はオペレーティングシステムの実行環境下において、ユーザによるキーボード4及びマウス5の操作に応じてハードディスクドライブ19から各種アプリケーションプログラムを読み出して実行することにより、各種機能を実現するようになされている。

【0020】

(2) 録音編集管理プログラム

上述したようにこのパーソナルコンピュータ1においては、ハードディスクドライブ19に格納された録音編集管理プログラムをCPU11が読み出して実行することにより、音声データの録音、分割や結合、及びハードディスクドライブやCD-RWディスクに対する音声データファイルの出力といった録音編集処理を実行するようになされている。

【0021】

録音編集管理プログラムの構成を図3に示す。GUI部30は、録音編集管理プログラムの各種操作画面をモニタ3に表示するとともに、ユーザによるキーボード4及びマウス5の入力操作に応じた操作命令を生成し、録音再生制御部31及びプロジェクト管理部32に送出する。

【0022】

録音再生制御部31は、GUI部30から送出された操作命令に応じて音声データの録音及び再生を制御する。すなわち録音再生制御部31は、ユーザの操作に応じてGUI部30から録音命令が供給されると、オーディオデバイス33（USBオーディオデバイス9及びオーディオインターフェース17、並びにこれらにアクセスするためのソフトウェアモジュール）から供給される音声データを受け取って音声データ管理部34に送出する。

【0023】

音声データ管理部34は、ハードディスクドライブ19に対する音声データファイルMfの読み書き及び曲リスト記憶部36に対する曲情報の読み書きを管理する。すなわち音声データ管理部34は、録音再生制御部31から供給される音声データを音声データファイルMfとしてハードディスクドライブ19に保存する。このとき音声データ管理部34は当該音声データを複写して曲間検出部37に送出する。

【0024】

ノイズ除去処理部38は曲間検出部37から音声データを取得し、音声データに対してノイズ除去処理を施すことにより本来無音部分である箇所に含まれているノイズを除去して当該無音部分を明確にした後、曲間検出部37に返送する。

曲間検出部37は、このノイズが除去された音声データに対し、無音部分に基づいて曲間を自動検出し、その検出結果に応じた当該曲間の位置を示す分割点情報をプロジェクト管理部32に送出する。

【0025】

プロジェクト管理部32は、録音編集管理プログラムが取り扱うデータの集合体であるプロジェクトPJを管理する。このプロジェクトPJは、音声データファイルMfと、当該音声データファイルMfについての各種情報を記憶したプロジェクトファイルPfと、曲リスト記憶部36から読み出した各曲の演奏時間やタイトル等でなる曲情報とで構成される。

【0026】

プロジェクト管理部32は、曲間検出部37から供給された分割点情報を基づいて、分割点で分割された曲（すなわちトラック）それぞれの開始時間及び終了時間をプロジェクトファイルPfに記入する。

【0027】

図4にプロジェクトファイルPfの記述例を示す。プロジェクトファイルPfはXML (eXtensible Markup Language) 言語を用いて記述されており、各トラックの開始時間及び終了時間 (track start 及びend) 、各トラックのタイトルやアーティスト名 (name, artist) 、当該プロジェクトファイルPfの参照元音声データファイルMfのファイル名 (soundfile src) 等が記入される。このようなプロジェクトファイルPfで用いられるタグの例を図5に示す。

【0028】

また録音再生制御部31は、ユーザの操作に応じてGUI部30から再生命令が供給されると、これに応じて音声データ管理部34を制御し、音声データファイルMfを読み出してオーディオデバイス33に出力する。

【0029】

次に、上述した録音編集管理プログラムの起動から音声データの記録、編集、記録媒体に対する出力までに至る一連の処理を、図6に示すフローチャートを用いて説明する。

【0030】

パソコン本体 2 の C P U 1 1 は、録音編集管理処理手順 R T 1 の開始ステップから入ってステップ S P 1 に移り、図 7 に示すオープニング画面 5 0 をモニタ 3 に表示する。

【0031】

このオープニング画面 5 0 の中央には、録音編集管理プログラムの一連の処理を開始させるための開始ボタン 5 1 が表示されているとともに、その右側にはオンラインユーザーガイドを表示させるためのユーザーガイドボタン 5 2 が表示されている。C P U 1 1 は、次のステップ S P 2 においてユーザによる開始ボタン 5 1 のクリックを待ち受け、当該開始ボタン 5 1 がクリックされたことを確認すると、次のステップ S P 3 に移る。

【0032】

ステップ S P 3 において C P U 1 1 は、図 8 に示す入力選択画面 5 4 をモニタ 3 に表示する。この入力選択画面 5 4 の中央には、ライン入力ケーブル 7 をアナログ音声信号の入力端子として選択するためのライン入力選択ボタン 5 4 A、マイクロホン 6 をアナログ音声信号の入力機器として選択するためのマイク入力選択ボタン 5 4 B、及び U S B オーディオデバイス 9 を入力機器として選択するための U S B オーディオデバイス選択ボタン 5 4 C の、3つの入力選択ボタン 5 4 が表示されているとともに、その右側には、選択した入力端子又は機器を確定するための「進む」ボタン 5 5 が表示されている。

【0033】

C P U 1 1 は、次のステップ S P 4 においてユーザによる入力選択操作を待ち受け、入力選択ボタン 5 4 A～5 4 C のいずれかが選択された後「進む」ボタン 5 5 がクリックされたことを確認すると、次のステップ S P 5 に移る。

【0034】

ステップ S P 5 において C P U 1 1 は、図 9 に示す録音編集画面 6 0 をモニタ 3 に表示する。この録音編集画面 6 0 上で、ユーザは様々な録音編集操作を行うことができるようになされている。

【0035】

録音編集画面 6 0 の中央には、入力選択画面 5 4 で選択された入力端子又は機

器からの録音を開始するための録音開始ボタン61が表示されている。また、録音編集画面60の下半分を占めるパネルエリア62には、曲間の自動検出の結果に応じて曲間の位置に分割点マーク（後述する）を自動で付加する自動マーキング機能に対して有効（すなわち実行）又は無効（すなわち非実行）を選択するための自動マーキング設定パネル63が表示されており、自動マーキングチェックボックス64をチェックすることにより自動マーキング機能が有効となる。

【0036】

ステップSP6においてCPU11は、ユーザによる録音開始ボタン61のクリックを待ち受け、当該録音開始ボタン61がクリックされたことを確認すると、次のステップSP7に移る。

【0037】

ステップSP7においてCPU11は自動マーキング設定パネル63を消去し、これに代えて図10に示すようなトラックパネル70を録音編集画面60のパネルエリア62に表示した後、録音を開始する。

【0038】

トラックパネル70の上部には、録音時間の経過に対応して録音の開始から終了まで右方向に伸びていく、棒状の録音進捗バー71が表示される。この録音進捗バー71は、録音中においては赤色で表示され、録音が終了すると水色で表示される。

【0039】

録音進捗バー71の下方には、録音した音声データを複数のトラックに分割するための分割点マーク72を表示すべき分割点マーク表示領域73が設けられている。この分割点マーク72は、自動マーキング機能が有効状態にある場合、録音編集管理プログラムによって曲間の無音部分に対して自動的に付加される。また分割点マーク72は録音終了後にユーザが手動で付加することもできる。

【0040】

分割点マーク表示領域73の下方には、各トラックの録音時間および順序を視覚的に表すセグメント74を表示するためのセグメント表示領域75が設けられている。また、セグメント表示領域75の左側には、各トラックのトラック番号

、タイトル及び録音時間を文字で表示するためのトラックリスト表示領域76が設けられている。

【0041】

図11(A)に示すように、セグメント74は録音時において録音進捗バー71に同期して右方向に伸びていく。

【0042】

そして、自動マーキング機能が有効状態にある場合、図11(B)に示すように分割点マーク72が無音部分に応じて自動付加されてトラックが分割されると、最初のトラックを表すセグメント74Aの伸びが分割点マーク72の位置で停止するとともに、当該セグメント74Aの一段下に、分割点マーク72を起点として、次のトラックを表すセグメント74Bが表示される。この新たなセグメント74Bも、録音進捗バー71に同期して右方向に伸びていく。

【0043】

このように自動マーキング機能が有効状態にある場合、セグメント表示領域75には録音の経過に応じて、自動分割されたトラックそれぞれを示すセグメント74A、74B、……が順次階段状に表示されていく。また、自動マーキング機能が無効状態にある場合には、セグメント74は自動分割されることなく、録音進捗バー71に同期して伸びていく。

【0044】

この録音状態において録音編集画面60(図9)には、録音開始ボタン61の代わりに録音終了ボタン(図示せず)が表示される。そして、この録音終了ボタンがクリックされたことを確認すると、CPU11は録音を停止する。

【0045】

この録音停止状態においてユーザは、トラックパネル70(図10)上で分割点マーク72を移動することによりトラックの分割位置を変更したり、新たな分割点マーク72を付加することによりトラックを再分割したり、分割点マーク72を消去することにより連続した2つのトラックを結合する等の編集処理を行うことができる。

【0046】

ここで、トラックパネル70に分割点マーク72が表示された状態においては、トラックの分割位置は確定されておらず、図11（C）に示すように、各セグメント74の端部は、その前後のセグメント74とそれにつながった状態で表示される。この状態のセグメントを未分割セグメントと呼ぶ。

【0047】

そして、録音編集画面60の「次に進む」ボタン65（図9）がクリックされたことを確認すると、CPU11はトラックの分割位置を確定する。すなわち図12に示すように、各セグメント74の端部が前後のセグメント74とつながらない状態で表示される。また、録音進捗バー71及び分割点マーク72は消去される。

【0048】

この状態においてユーザは各セグメント74を上下（矢印方向）に移動させることにより、各トラックの順序を変更することができる。すなわち、あるセグメント74を上に一段移動させると、当該セグメント74が示すトラックの順序が一つ繰り上がり、あるセグメント74を下に一段移動させると、当該セグメント74が示すトラックの順序が一つ繰り下がる。

【0049】

このようにしてトラックの順序が変更された後、録音編集画面60の出力ボタン66（図9）がクリックされたことを確認すると（図6のステップSP8）、CPU11は編集処理結果を確定して次のステップSP9に移る。

【0050】

ステップSP9においてCPU11は、図13に示す出力選択画面80をモニタ3に表示する。この出力先選択画面80の中央には、編集したトラックの出力先としてCD-RWドライブ20を選択するためのCD-RWドライブ選択ボタン81Aと、トラックの出力先としてハードディスクドライブ19を選択するためのハードディスクドライブ選択ボタン81Bとの2つの出力先選択ボタン81が表示されているとともに、その右側には、選択した出力先を確定して出力を開始するための開始ボタン82が表示されている。

【0051】

CPU11は、次のステップSP10においてユーザによる出力先選択操作を待ち受け、出力先選択ボタン82A又は82Bのいずれかが選択された後、開始ボタン82がクリックされたことを確認すると、次のステップSP11に移る。

【0052】

ステップSP11においてCPU11は、選択された出力先に対してトラックに対応した音声データファイルMfを出力し、次のステップSP12で録音編集管理処理を終了する。

【0053】

なおCPU11は、トラックの出力先としてハードディスクドライブ19が選択された場合は、音声データファイルMfをWindows(R)標準のオーディオの録音／再生機能及びそのためのデータフォーマットであるWAVE形式ファイルに変換して出力し、CD-RWドライブ20が選択された場合は、CD-RあるいはCD-RWに録音するためのデータフォーマットに変換した後に出力するようになされている。

【0054】

(3) 曲間検出処理

CPU11は、外部のアナログオーディオ機器から供給されるアナログ音声信号の録音に先立ち、モニタ3に録音編集画面60(図9)を表示した状態で自動マーキングチェックボックス64がチェックされた後、例えばマウス5の右ボタンがクリックされると、これに応じて録音編集画面60上に、自動マーキングに合わせた曲間の自動検出の実行の仕方を選択するための選択項目が設けられたpopupアップメニュー(図示せず)を重ねて表示する。

【0055】

このpopupアップメニューには、ユーザ入力により取得する曲間特定用の各種曲間特定用情報からなる曲間特定用入力情報を用いた曲間の自動検出の実行と、アルバム情報検索サービスを利用して取得する各種曲間特定用情報からなる曲間特定用取得情報を用いた曲間の自動検出の実行とを選択するための選択項目が設けられている。

【0056】

そしてC P U 1 1は、マウス5又はキーボード4を介してかかるポップアップメニュー上でいずれかの選択項目が選択されると、これに応じて、外部のアナログオーディオ機器から供給されるアナログ音声信号をデジタル変換して音声データとして録音する際に、当該音声データに基づく音楽の複数曲の無音部分である曲間を自動で検出する曲間検出処理を実行する。

【0057】

この場合、C P U 1 1は、実際には図3について上述した録音編集管理プログラムに従って曲間を自動検出するものの、以下には説明の便宜上、録音編集管理プログラムの各部を機能ブロック的に用いて曲間検出処理を説明する。

【0058】

まずG U I部3 0は、曲間特定用入力情報を用いた曲間の自動検出が選択されると、モニタ3の入力選択画面5 5上にポップアップメニューに替えて録音対象の音楽に関する曲情報等の各種情報を入力するための情報入力画面（図示せず）を重ねて表示する。

【0059】

これによりG U I部3 0は、例えばキーボード4を介して情報入力画面上で、曲間特定用情報として、録音対象のアナログ音声信号に基づく音楽の曲数（以下、これを録音曲数と呼ぶ）と、各曲の演奏時間のうち最も長い演奏時間（以下、これを最大演奏時間と呼ぶ）と、最も短い演奏時間（以下、これを最小演奏時間と呼ぶ）との入力を促し、これら録音曲数、最大演奏時間及び最小演奏時間が入力されると、これらを曲間特定用入力情報として録音再生制御部3 1及び音声データ管理部3 4を順次介して曲リスト記憶部3 6に格納する。

【0060】

この状態で録音再生制御部3 1は、図9について上述した録音開始ボタン6 1のクリックに応じてG U I部3 0から録音開始命令が供給されると、録音処理を実行して図14に示す録音処理手順R T 2の開始ステップから入ってステップS P 2 1に移る。

【0061】

ステップS P 2 1において録音再生制御部3 1は、オーディオデバイス3 3を

開いてステップSP22に移ることにより、当該オーディオデバイス33を介して、外部のアナログオーディオ機器から供給された録音対象のアナログ音声信号に相当する音声データを所定データ量単位分取得して、ステップSP23に移る。

【0062】

ステップSP23において録音再生制御部31は、オーディオデバイス33を介して取得した所定データ量単位分の音声データを音声データ管理部34に供給して、ステップSP24に移る。

【0063】

ステップSP24において録音再生制御部31は、アナログ音声信号に対する録音終了命令がキーボード4又はマウス5を介して手動で入力されたか否かを判断する。

【0064】

このステップSP24において否定結果が得られると、このことはアナログ音声信号の録音途中であるために、例えばユーザによりキーボード4又はマウス5を介して録音終了命令が未だ入力されてはいないことを表しており、このとき録音再生制御部31は、ステップSP25に移る。

【0065】

ステップSP25において録音再生制御部31は、音声データに基づく複数曲分の音楽を録音した後に録音停止命令が入力されなければ、曲間検出部37と連携し、音声データに基づく最終曲に引き続いて、予め選定された所定時間（以下、これを曲終了検出時間）分の無音の音声データをオーディオデバイス33を介して取得した時点で、アナログ音声信号に対する録音を自動で終了するように設定されていることにより、アナログ音声信号の録音を自動で終了させるか否かを判断する。

【0066】

このステップSP25において否定結果が得られると、このことは曲間検出部37により、録音処理と同時並行で実行されている後述する曲間検出処理において、最終曲に続く無音の音声データに対し、曲間よりも時間的に長い曲終了検出

時間連続する無音部分が未だ検出されてはいないことを表しており、録音再生制御部31は、ステップSP22に戻る。

【0067】

このようにして録音再生制御部31は、この後、ステップSP24において肯定結果を得、又はステップSP25において否定結果を得るまでの間はステップSP22—SP23—SP24—SP25の処理を循環的に繰り返すことにより、オーディオデバイス33を介して所定データ量単位分の音声データを順次取得しながら音声データ管理部34に送出する。

【0068】

そしてステップSP25において肯定結果が得られると、このことは曲間検出部37により曲終了検出時間の無音部分が検出され、録音再生制御部31において、曲間検出部37から音声データ管理部34を介して供給される、曲終了検出時間の無音部分の検出と当該無音部分の終了時間とを示す無音部分情報を受け取ったことを表している。

【0069】

このとき録音再生制御部31は、無音部分情報に従って、オーディオデバイス33を介して複数曲の音楽の音声データを全て取得して音声データ管理部34に提供したと判断し、当該オーディオデバイス33からの音声データの取得を停止するとともに音声データ管理部34への音声データの供給も停止することによりアナログ音声信号の録音を自動で終了して、ステップSP26に移る。

【0070】

ステップSP26において録音再生制御部31は、無音部分情報に基づく無音部分の終了時間を録音停止時間とし、当該録音終了時間から曲終了検出時間を減算して最終曲の終了時間を算出する。

【0071】

そして録音再生制御部31は、最終曲の終了時間（すなわち最終曲に続く無音部分の開始時間でもある）と、最終曲に続く無音部分の終了時間（すなわち録音停止時間でもある）とを分割点情報として音声データ管理部34を介してプロジェクト管理部32に供給することにより当該プロジェクト管理部32によりプロ

ジェクトファイルP fに最終曲の終了時間と、当該最終曲に続く無音部分の終了時間を記入した後、ステップS P 2 8に移って録音処理手順R T 2を終了する。

【0072】

ところでステップS P 2 4において肯定結果が得られると、このことはユーザによりマウス5で録音編集画面6 0の録音終了ボタンがクリックされたことにより、録音再生制御部3 1に対してG U I部3 0から録音終了命令が供給されたことを表している。

【0073】

このとき録音再生制御部3 1は、録音終了命令に応じてオーディオデバイス3 3からの音声データの取得を停止するとともに音声データ管理部3 4への音声データの供給も停止してアナログ音声信号の録音を終了し、当該録音を終了した時点の録音終了時間を分割点情報として音声データ管理部3 4を介してプロジェクト管理部3 2に供給することにより当該プロジェクト管理部3 2によりプロジェクトファイルP fにその録音終了時間を記入した後、ステップS P 2 8に移る。

【0074】

ここで曲間検出部3 7は、上述したように録音再生制御部3 1によって実行された録音処理と同時並行で曲間検出処理を実行しており、音声データ管理部3 4も録音再生制御部3 1によって実行された録音処理と同時並行で曲間特定用入力情報を用いた曲間特定処理を実行していることにより、以下に図1 5及び図1 6を用いて曲間特定処理及び曲間検出処理について説明する。

【0075】

まず音声データ管理部3 4は、録音再生制御部3 1による録音処理の開始とほぼ同時に曲間特定処理を実行して図1 5に示す曲間特定処理手順R T 3の開始ステップから入ってステップS P 3 1に移る。

【0076】

ステップS P 3 1において音声データ管理部3 4は、録音再生制御部3 1から供給される所定データ量単位の音声データを受け取って、ステップS P 3 2に移る。

【0077】

ステップSP32において音声データ管理部34は、音声データを複写して複写音声データを生成し、複写元の音声データを音声データファイルMfとしてハードディスクドライブ19に保存して、ステップSP33に移る。

【0078】

ステップSP33において音声データ管理部34は、複写音声データを曲間検出部37に供給して、ステップSP34に移る。

【0079】

ここで曲間検出部37は、録音再生制御部31による録音処理の開始とほぼ同時に曲間検出処理を実行して図16に示す曲間検出処理手順RT4の開始ステップから入ってステップSP41に移る。

【0080】

ステップSP41において曲間検出部37は、音声データ管理部34から供給される複写音声データを受け取って、ステップSP42に移る。

【0081】

ステップSP42において曲間検出部37は、複写音声データをノイズ除去処理部38に供給して、ステップSP43に移る。

【0082】

このときノイズ除去処理部38は、図17(A)及び(B)に示すように、複写音声データD10に対してノイズ除去処理を施してノイズ除去音声データD11を生成し、当該生成したノイズ除去音声データD11を曲間検出部37に供給する。

【0083】

ステップSP43において曲間検出部37は、ノイズ除去処理部38から供給されるノイズ除去音声データD11を受け取って、ステップSP44に移る。

【0084】

ステップSP44において曲間検出部37は、ノイズ除去音声データD11に対して、予め選定された第1のレベル閾値以下の信号レベルの部分を無音部分と推定して検出する無音部分検出処理を行った後、ステップSP45に移る。

【0085】

ステップSP45において曲間検出部37は、検出した無音部分の時間的長さを、曲終了検出時間及び当該曲終了検出時間よりも短い予め選定された曲間検出用の所定時間（以下、これを曲間検出時間と呼ぶ）と比較することにより、その無音部分が複数曲の曲間と推定し得る推定曲間であるか否かを判断する。

【0086】

このステップSP45において肯定結果が得られると、このことはノイズ除去音声データD11に対して検出した無音部分の時間的長さが曲間検出時間以上であるものの、曲終了検出時間よりも短いことにより、当該検出した無音部分が最終曲に続く無音部分とは異なる推定曲間であると判断し得ることを表しており、このとき曲間検出部37は、ステップSP46に移る。

【0087】

ステップSP46において曲間検出部37は、ノイズ除去音声データD11に対する推定曲間の検出結果として開始時間及び終了時間からなる曲間情報を音声データ管理部34に供給した後、ステップSP47に移る。

【0088】

またステップSP45において否定結果が得られると、このことはノイズ除去音声データD11に対して検出した推定曲間の時間的長さが曲間検出時間よりも短いことにより当該無音部分が推定曲間とは異なる、又は無音部分の時間的長さが曲終了検出時間と同じ長さであることにより当該無音部分が最終曲に続く無音部分であることを表している。

【0089】

このとき曲間検出部37は、無音部分が推定曲間とは異なれば、ノイズ除去音声データD11に曲間が存在しないことを示す曲間不在情報を音声データ管理部34に供給した後、ステップSP47に移り、最終曲に続く無音部分を検出したことであれば、無音部分情報を音声データ管理部34を介して録音再生制御部31に供給した後、ステップSP47に移る。

【0090】

ステップSP47において曲間検出部37は、アナログ音声信号に対する録音が終了したか否かを判断する。

【0091】

このステップSP47において否定結果が得られると、このことは録音再生制御部31において音声データが未だ取得され、アナログ音声信号に対する録音が終了してはいないことを表しており、このとき曲間検出部37はステップSP41に戻る。

【0092】

これにより曲間検出部37は、この後ステップSP47において肯定結果を得るまでの間は、ステップSP41-SP42-SP43-SP44-SP45-SP46-SP47の処理を循環的に繰り返すことにより、音声データ管理部34から複写音声データD10を順次取り込んでノイズ除去し、その結果生成したノイズ除去音声データD11に対して推定曲間を検出する。

【0093】

そしてステップSP47において肯定結果が得られると、このことは録音再生制御部31において音声データの取得が停止され、アナログ音声信号に対する録音が終了したことを表しており、このとき曲間検出部37はステップSP48に移ってこの曲間検出処理手順RT4を終了する。

【0094】

またステップSP34(図15)において音声データ管理部34は、曲間検出部37から供給された曲間情報又は曲間不在情報を受け取ることにより、曲間検出部37により推定曲間が検出されたか否かを判断する。

【0095】

このステップSP34において肯定結果が得られると、このことは曲間検出部37により推定曲間が検出されたことにより曲間情報を受け取ったことを表しており、このとき音声データ管理部34は、ステップSP35に移る。

【0096】

ステップSP35において音声データ管理部34は、例えば録音再生制御部31からアナログ音声信号の録音開始時にすでに通知されている録音開始時間(又は曲間情報に基づく終了時間)と、曲間情報に基づく推定曲間の開始時間とに基づいて、推定曲間で分割されて当該推定曲間の直前の曲と推定し得る推定曲の時

間的長さ（以下、これを推定曲演奏時間と呼ぶ）を算出して、ステップSP36に移る。

【0097】

ステップSP36において音声データ管理部34は、曲リスト記憶部36から曲間特定用入力情報を読み出して、当該曲間特定用入力情報に基づく最大演奏時間及び最小演奏時間と推定曲演奏時間とを比較することにより、その比較結果に基づいて推定曲が録音対象の本来の曲であるか否かを判断する。

【0098】

このステップSP36において肯定結果が得られると、このことは推定曲演奏時間が最小演奏時間以上でかつ最大演奏時間以下の長さを有することにより、推定曲が録音対象の複数曲のうちいずれかの曲である可能性が高いことを表しており、このとき音声データ管理部34は、当該推定曲の直後の推定曲間が本来の曲間として適確に検出されたと判断して、ステップSP37に移る。

【0099】

ステップSP37において音声データ管理部34は、曲間情報を曲リスト記憶部36に格納して、ステップSP38に移る。

【0100】

ところでステップSP34において否定結果が得られると、このことは曲間検出部37によりノイズ除去音声データD11に対して推定曲間が検出されずに、曲間不在情報を受け取ったことを表しており、このとき音声データ管理部34は、ステップSP38に移る。

【0101】

またステップSP36において否定結果が得られると、このことは推定曲演奏時間が最小演奏時間よりも短い又は最大演奏時間よりも長いことにより、推定曲が録音対象の複数曲のいずれでもないことを表しており、このとき音声データ管理部34は、当該推定曲の直後の推定曲間が本来の曲間とは異なる部分で誤検出されたと判断して曲間情報を廃棄した後、ステップSP38に移る。

【0102】

ステップSP38において音声データ管理部34は、アナログ音声信号に対する

る録音が終了したか否かを判断する。

【0103】

このステップSP38において否定結果が得られると、このことは録音再生制御部31において録音対象のアナログ音声信号に相当する音声データが未だ取得され、当該アナログ音声信号に対する録音が終了してはいないことを表しており、このとき音声データ管理部34はステップSP31に戻る。

【0104】

これにより音声データ管理部34は、この後ステップSP38において肯定結果を得るまでの間は、ステップSP31—SP32—SP33—SP34—SP35—SP36—SP37—SP38の処理を循環的に繰り返すことにより、録音再生制御部31から所定データ量単位の音声データを順次取り込んで音声データファイルMfを更新しながら音声データをハードディスクドライブ19に保管するとともに、曲間検出部37から取り込んだ曲間情報に基づいて、推定曲間が録音対象の曲に対する適確な曲間であるか否かを特定する。

【0105】

そしてステップSP38において肯定結果が得られると、このことは録音再生制御部31において録音対象のアナログ音声信号に相当する音声データの取得が停止され、当該アナログ音声信号に対する録音が終了したことを表している。

【0106】

このとき音声データ管理部34は、本来の曲間であると特定した推定曲間の数に応じた推定曲の数（すなわち推定曲間の数よりも1多い数であり、以下、この曲の数を推定曲数と呼ぶ）を推定曲数情報として曲リスト記憶部36に格納した後、ステップSP39に移ってこの曲間特定処理手順RT3を終了する。

【0107】

一方、GUI部30は、曲間特定用取得情報を用いた曲間の自動検出が選択されると、モニタ3の入力選択画面55上にポップアップメニューに替えて情報入力画面を重ねて表示することにより曲間特定用情報取得処理を実行して図18に示す曲間特定用情報取得処理手順RT5の開始ステップから入ってステップSP51に移る。

【0108】

ステップSP51においてGUI部30は、例えばキーボード4を介して情報入力画面上で、録音対象の音楽のアルバム名やアーティスト名等のアルバム指定用のアルバム指定情報が入力されると、当該アルバム指定情報を格納した検索要求信号を生成し、これをモデル10を介してインターネット上のアルバム情報検索サービスを提供している情報提供サーバに送信した後、ステップSP52に移る。

【0109】

ここで情報提供サーバは、予めアルバムの曲数（すなわち録音曲数）や各曲の演奏時間等からなる多数のアルバム情報を保持しており、当該多数のアルバム情報をアルバム指定情報を用いて検索することにより、アルバム指定情報で指定されたアルバムに該当するアルバム情報の有無を示す検索結果信号をパーソナルコンピュータ1に送信する。

【0110】

従ってステップSP52においてGUI部30は、情報提供サーバから送信される検索結果信号を受信して、ステップSP53に移り、アルバム指定情報に該当するアルバム情報があるか否かを判断する。

【0111】

このステップSP53において肯定結果が得られると、このことは情報提供サーバにアルバム指定情報に該当するアルバム情報が保持されていることを表しており、このときGUI部30は、ステップSP54に移る。

【0112】

ステップSP54においてGUI部30は、情報提供サーバから指定したアルバム情報に基づく曲間特定用情報としての録音曲数及び各曲の演奏時間からなる曲間特定用取得情報を取得して、ステップSP55に移る。

【0113】

ステップSP55においてGUI部30は、曲間特定用取得情報を録音再生制御部31及び音声データ管理部34を順次介して曲リスト記憶部36に格納した後、ステップSP56に移ってこの曲間特定用情報取得処理手順RT5を終了す

る。

【0114】

この状態で録音再生制御部31は、図14について上述した録音処理を実行するとともに、曲間検出部37も図16について上述した曲間検出処理を実行する。

【0115】

また音声データ管理部34は、録音再生制御部31によって実行された録音処理と同時並行で曲間特定用取得情報を用いた曲間特定処理を実行して、図15との対応部分に同一符号を付した図19に示す曲間特定処理手順R T6の開始ステップから入ってステップS P31に移る。

【0116】

そして音声データ管理部34は、ステップS P31～ステップS P34の処理を順番に実行して当該ステップS P34において肯定結果を得ると、ステップS P61に移る。

【0117】

ステップS P61において音声データ管理部34は、例えば録音再生制御部31からアナログ音声信号の録音開始時にすでに通知されている録音開始時間（又は曲間情報に基づく終了時間）と、曲間情報に基づく推定曲間の開始時間に基づいて当該推定曲間の直前の推定曲の推定曲演奏時間を算出するとともに、当該推定曲が録音開始時点から何曲目であるかを示す曲番を算出して、ステップS P62に移る。

【0118】

ステップS P62において音声データ管理部34は、曲リスト記憶部36から曲間特定用取得情報を読み出して、当該曲間特定用取得情報に基づく対応する曲番の演奏時間から推定曲演奏時間を減算した結果の絶対値（以下、これを演奏時間誤差値と呼ぶ）を、予め選定された誤差閾値と比較することにより、その比較結果に基づいて、推定曲が録音対象の本来の曲であるか否かを判断する。

【0119】

このステップS P62において肯定結果が得られると、このことは演奏時間誤

差値が誤差閾値よりも小さいことにより、推定曲が録音対象の複数曲のうち、算出した曲番の示す曲である可能性が高いことを表しており、このとき音声データ管理部34は、当該推定曲の直後の推定曲間が本来の曲間として適確に検出されたと判断して、引き続きステップSP37の処理を実行した後、ステップSP38に移る。

【0120】

ところでステップSP62において否定結果が得られると、このことは演奏時間誤差値が誤差閾値以上の大きさであることにより、推定曲が録音対象の複数曲のうち、算出した曲番の示す曲ではないことを表しており、このとき音声データ管理部34は、当該推定曲の直後の推定曲間が本来の曲間とは異なる部分で誤検出されたと判断して、ステップSP38に移る。

【0121】

そして音声データ管理部34は、ステップSP38の処理を実行した結果、否定結果を得ると、ステップSP31に戻ることにより、この後、ステップSP38において肯定結果を得るまでの間は、ステップSP31—SP32—SP33—SP34—SP61—SP62—SP37—SP38の処理を循環的に繰り返すことにより、録音再生制御部31から所定データ量単位の音声データを順次取り込んで音声データファイルMfを更新しながら音声データをハードディスクドライブ19に保管するとともに、曲間検出部37から取り込んだ曲間情報に基づいて、推定曲間が録音対象の曲に対する本来の曲間であるか否かを特定する。

【0122】

そして音声データ管理部34は、ステップSP38において肯定結果を得ると、続くステップSP63に移ってこの曲間特定処理手順RT6を終了する。

【0123】

これに加えて録音再生制御部31は、アナログ音声信号の録音が終了すると、当該アナログ音声信号の録音と並行して自動で検出した推定曲間が本来の曲間であると特定されたか否かを確認するようになされている。

【0124】

まず録音再生制御部31は、曲間特定用入力情報を用いて曲間を自動検出しな

がら実行したアナログ音声信号の録音を終了すると、当該曲間特定用入力情報を用いた曲間最終特定処理を実行することにより図20に示す曲間最終特定処理手順R T 7 の開始ステップから入ってステップS P 7 1 に移る。

【0125】

ステップS P 7 1において録音再生制御部3 1は、音声データ管理部3 4を介して曲リスト記憶部3 6から推定曲数情報及び曲間特定用入力情報を読み出して、ステップS P 7 2に移る。

【0126】

ステップS P 7 2において録音再生制御部3 1は、推定曲数情報に基づく推定曲数と、曲間特定用入力情報に基づく録音曲数とを比較することにより、当該推定曲数が録音曲数よりも少ないか否かを判断する。

【0127】

このステップS P 7 2において肯定結果が得られると、このことはノイズ除去音声データD 1 1に対して曲間に存在するノイズを除去しきれなかったために、ノイズ除去音声データD 1 1の信号レベルと第1のレベル閾値との比較では録音曲数分の曲間（すなわち録音曲数よりも1少ない数の曲間）を適確に検出できなかった（すなわち録音曲数分の曲間よりも少ない曲間しか検出できなかった）ことを表しており、このとき録音再生制御部3 1は、ステップS P 7 3に移る。

【0128】

ステップS P 7 3において録音再生制御部3 1は、G U I部3 0によりモニタ3を介して録音曲数分の曲間を検出しきれなかった（すなわち録音曲数分の曲間に対して検出し得ない未検出の曲間がある）ことをユーザに通知して、ステップS P 7 4に移る。

【0129】

ステップS P 7 4において録音再生制御部3 1は、曲間検出を再試行するか否かを判断する。

【0130】

このステップS P 7 4において肯定結果が得られると、このことはモニタ3を介してユーザに録音曲数分の曲間を検出しきれなかったことを通知した結果、当

該ユーザにより曲間検出に対する再試行命令が入力されたことを表しており、このとき録音再生制御部31は、G U I 部30から供給される再試行命令を受け取って、ステップS P 7 5に移る。

【0131】

ステップS P 7 5において録音再生制御部31は、曲間検出部37に対して、先の曲間検出に用いた第1のレベル閾値を、曲間検出の再試行用に当該第1のレベル閾値よりもわずかに値の大きい第2のレベル閾値に変更するように通知して、ステップS P 7 6に移る。

【0132】

ステップS P 7 6において録音再生制御部31は、音声データ管理部34及び曲間検出部37に対して、第2のレベル閾値を用いて曲間検出を再試行させて、ステップS P 7 1に戻る。

【0133】

このとき曲間検出部37は、曲間検出再試行処理を実行することにより図21に示す曲間検出再試行処理手順R T 8の開始ステップから入ってステップS P 8 1に移る。

【0134】

ステップS P 8 1において曲間検出部37は、アナログ音声信号の録音開始時点から録音終了時点までに用いた全てのノイズ除去音声データD11（以下、これを全ノイズ除去音声データと呼ぶ）に対して、第2のレベル閾値以下の信号レベルが、曲間検出時間以上でかつ曲終了検出時間未満の間で連続する部分を無音部分と推定して検出した後、ステップS P 8 2に移る。

【0135】

ステップS P 8 2において曲間検出部37は、全ノイズ除去音声データに対して検出した無音部分を推定曲間とし、当該推定曲間の開始時間及び終了時間を曲間情報として音声データ管理部34に供給した後、ステップS P 8 3に移ってこの曲間検出再試行処理手順R T 8を終了する。

【0136】

また音声データ管理部34は、このとき曲間特定用入力情報を用いた曲間特定

再試行処理を実行することにより図22に示す曲間特定再試行処理手順RT9の開始ステップから入ってステップSP91に移る。

【0137】

ステップSP91において音声データ管理部34は、曲間検出部37から供給された曲間情報を受け取って、ステップSP92に移る。

【0138】

このステップSP92において音声データ管理部34は、録音開始時間又は曲間情報に基づく終了時間と、曲間情報に基づく曲間の開始時間とに基づいて、推定曲間の直前の推定曲の推定曲演奏時間を算出して、ステップSP93に移る。

【0139】

ステップSP93において音声データ管理部34は、曲リスト記憶部36から曲間特定用入力情報を読み出して、当該曲間特定用入力情報に基づく最大演奏時間及び最小演奏時間と推定曲演奏時間とを比較することにより、その比較結果に基づいて、最小演奏時間以上でかつ最大演奏時間以下の長さを有する推定曲演奏時間の推定曲を録音対象の曲と判断する。

【0140】

そして音声データ管理部34は、録音対象の曲であると判断した推定曲の直後の推定曲間を本来の曲間であると特定し、当該特定した推定曲間の曲間情報を曲リスト記憶部36に格納して、ステップSP94に移る。

【0141】

ステップSP94において音声データ管理部34は、録音対象の曲であると判断した推定曲の推定曲数を推定曲数情報として曲リスト記憶部36に格納した後、ステップSP95に移ってこの曲間特定再試行処理手順RT9を終了する。

【0142】

そしてステップSP71（図20）において録音再生制御部31は、再び音声データ管理部34を介して曲リスト記憶部36から、曲間特定用入力情報と、曲間検出の再試行によって得られた推定曲数情報とを読み出して、ステップSP72に移る。

【0143】

ステップSP72において録音再生制御部31は、推定曲数情報に基づく推定曲数と、曲間特定用入力情報に基づく録音曲数とを比較することにより、当該推定曲数が録音曲数よりも少ないか否かを判断する。

【0144】

この結果、録音再生制御部31は、ステップSP72において再び肯定結果を得ると、引き続きステップSP73及びステップSP74の処理を順番に実行した後、ユーザの要求に応じてステップSP75及びステップSP76の処理も実行すると、第2のレベル閾値に替えて当該第2のレベル閾値よりもわずかに値の大きい第3のレベル閾値を用いて曲間検出をさらに再試行した後、ステップSP71に戻る。

【0145】

このようにして録音再生制御部31は、この後、ステップSP72及びステップSP74において否定結果を得るまでの間は、ステップSP71～SP72～SP73～SP74～SP75～SP76の処理を循環的に繰り返すことにより、順次レベル閾値の値をわずかずつ大きくして曲間検出の再試行を繰り返し、ノイズ除去音声データに対して推定曲間の検出数を増加させる。

【0146】

そしてステップSP72において否定結果が得られると、このことは例えばノイズ除去音声データD11に対するノイズ除去の程度が適当であったために録音曲数分の曲間と同数の推定曲間を適確に検出したこと、又は曲間検出の再試行によりレベル閾値を大きくしすぎたために録音曲数分の曲間よりも多くの部分を無音部分と判断して推定曲間を検出したことを表しており、このとき録音再生制御部31は、ステップSP77に移る。

【0147】

ステップSP77において録音再生制御部31は、最新の推定曲数情報（すなわち曲間検出を全く再試行していなければ、アナログ音声信号の録音の際に曲リスト記憶部36に格納した推定曲数情報であり、曲間検出を再試行したときには、最後に再試行した際に曲リスト記憶部36に格納した推定曲数情報である）に基づく推定曲数と、曲間特定用入力情報に基づく録音曲数とを比較することによ

り、当該推定曲数が録音曲数よりも多いか否かを判断する。

【0148】

このステップSP77において肯定結果が得られると、このことは曲間検出の再試行により録音曲数分の曲間よりも多い推定曲間を検出したことを表しており、このとき録音再生制御部31は、ステップSP78に移る。

【0149】

ここで音声データ管理部34は、アナログ音声信号の記録時の曲間検出から、当該曲間検出の最終的な再試行までに検出された全推定曲間にに対してそれぞれ、何度目の曲間検出で検出されたかにより本来の曲間と同じであるか否かの度合いを表す信頼度の情報を付加している。

【0150】

すなわち音声データ管理部34は、例えばアナログ音声信号の記録時の（すなわち1回目の）曲間検出すでに検出された推定曲間にに対しては、最も値の小さい第1のレベル閾値を用いた最も厳しい検出条件で検出されたことにより信頼度を最も高くし、曲間検出の再試行によって始めて検出された推定曲間にに対しては、再試行を重ねる毎にレベル閾値が順次大きくなつて検出条件が緩和されることにより、当該推定曲間が始めて検出されるまでの再試行の回数が多いほど信頼度を低くしている。

【0151】

従ってステップSP78において録音再生制御部31は、音声データ管理部34から全推定曲間にに対する信頼度の情報を取り込んで、当該全推定曲間を信頼度の最も高いものから最も低いものまで順番に並べて示す信頼度一覧表を作成して、ステップSP79に移る。

【0152】

そしてステップSP79において録音再生制御部31は、信頼度一覧表に従つて全推定曲間のうち信頼度の最も高いものから低いものにかけて順番に、録音曲数分の曲間（すなわち録音曲数よりも1少ない数）と同数の推定曲間を選択して本来の曲間であると特定することにより、当該特定した推定曲間の曲間情報のみを図11（B）について上述したトラックの自動分割に反映させるようにした後

、ステップ S P 8 0 に移ってこの曲間最終特定処理手順 R T 7 を終了する。

【0153】

ところでステップ S P 7 7 において否定結果が得られると、このことは録音曲数分の曲間と同数の推定曲間が適確に検出されたことを表しており、このとき録音再生制御部 3 1 は、当該録音曲数分の曲間と同数の推定曲間の曲間情報をそのまま本来の曲間であると特定して当該特定した推定曲間の曲間情報を図 1 1 (B) について上述したトラックの自動分割に反映させるようにした後、ステップ S P 8 0 に移る。

【0154】

またステップ S P 7 4 において否定結果が得られると、このことはモニタ 3 を介してユーザに録音曲数分の曲間を検出しきれなかったことを通知した結果、当該ユーザにより曲間検出に対する再試行命令が入力されなかつたこと、すなわちユーザによってトラックが自動から手動に切り替えられて分割されることを表しており、このとき録音再生制御部 3 1 は、ステップ S P 8 0 に移る。

【0155】

また録音再生制御部 3 1 は、曲間特定用取得情報を用いて曲間を自動検出しながら実行したアナログ音声信号の録音を終了すると、当該曲間特定用取得情報を用いた曲間最終特定処理を実行することにより図 2 0 との対応部分に同一符号を付した図 2 3 に示す曲間最終特定処理手順 R T 1 0 の開始ステップから入ってステップ S P 1 0 1 に移る。

【0156】

ステップ S P 1 0 1 において録音再生制御部 3 1 は、音声データ管理部 3 4 を介して曲リスト記憶部 3 6 から推定曲数情報及び曲間特定用取得情報を読み出して、ステップ S P 1 0 2 に移る。

【0157】

ステップ S P 1 0 2 において録音再生制御部 3 1 は、推定曲数情報に基づく推定曲数と、曲間特定用取得情報に基づく録音曲数とを比較することにより、当該推定曲数が録音曲数よりも少ないか否かを判断する。

【0158】

このステップSP102において肯定結果が得られると、このことはノイズ除去音声データD11に対して曲間に存在するノイズを除去しきれなかったために、ノイズ除去音声データD11の信号レベルと第1のレベル閾値との比較では録音曲数分の曲間よりも少ない推定曲間しか検出できなかったことを表しており、このとき録音再生制御部31は、ステップSP73に移る。

【0159】

そして録音再生制御部31は、ステップSP102及びステップSP74において否定結果を得るまでは、ステップSP101～SP102～SP73～SP74～SP75～SP76の処理を循環的に繰り返すことにより、全ノイズ除去音声データに対して推定曲間の検出数を増加させる。

【0160】

因みにこのとき曲間検出部37は、図21について上述した曲間検出再試行処理を実行する。

【0161】

また音声データ管理部34は、このとき曲間特定用取得情報を用いた曲間特定再試行処理を実行することにより、図22との対応部分に同一符号を付した図24に示す曲間特定再試行処理手順RT11の開始ステップから入ってステップSP91に移る。

【0162】

ステップSP91において音声データ管理部34は、曲間検出部37から供給された曲間情報を受け取って、ステップSP111に移る。

【0163】

このステップSP111において音声データ管理部34は、録音開始時間又は曲間情報に基づく終了時間と、曲間情報に基づく曲間の開始時間とに基づいて推定曲間の直前の推定曲の推定曲演奏時間を算出するとともに、当該推定曲が録音開始時点から何曲目であるかを示す曲番を算出して、ステップSP112に移る。

【0164】

ステップSP112において音声データ管理部34は、曲リスト記憶部36か

ら曲間特定用取得情報を読み出して、当該曲間特定用取得情報に基づく対応する曲番の演奏時間と、推定曲演奏時間とから演奏時間誤差値を算出し、当該算出した演奏時間誤差値を誤差閾値と比較することにより、その比較結果に基づいて、演奏時間誤差値が誤差閾値よりも小さい推定曲を録音対象の曲と判断する。

【0165】

そして音声データ管理部34は、録音対象の曲であると判断した推定曲の直後の推定曲間を本来の曲間であると特定し、当該特定した推定曲間の曲間情報を曲リスト記憶部36に格納して、ステップSP94に移る。

【0166】

これにより音声データ管理部34は、ステップSP94の処理を実行した後、ステップSP113に移ってこの曲間特定再試行処理手順RT11を終了する。

【0167】

ステップSP102（図23）において否定結果が得られると、このことは例えばノイズ除去音声データD11に対するノイズ除去の程度が適当であったために録音曲数分の曲間と同数の推定曲間を適確に検出したこと、又は曲間検出の再試行によりレベル閾値を大きくしすぎたために録音曲数分の曲間よりも多くの部分を無音部分と判断して推定曲間を検出したことを表しており、このとき録音再生制御部31は、ステップSP103に移る。

【0168】

ステップSP103において録音再生制御部31は、最新の推定曲数情報（すなわち曲間検出を全く再試行していなければ、アナログ音声信号の録音の際に曲リスト記憶部36に格納した推定曲数情報であり、曲間検出を再試行したときは、最後に再試行した際に曲リスト記憶部36に格納した推定曲数情報である）に基づく推定曲数と、曲間特定用取得情報に基づく録音曲数とを比較することにより、当該推定曲数が録音曲数よりも多いか否かを判断する。

【0169】

このステップSP103において肯定結果が得られると、このことは曲間検出の再試行により録音曲数分の曲間よりも多い推定曲間を検出したことを表しており、このとき録音再生制御部31は、ステップSP78に移る。

【0170】

ここで音声データ管理部34は、アナログ音声信号の記録時の曲間検出から、当該曲間検出の最終的な再試行までに検出された全推定曲間に對してそれぞれ、直前の推定曲の演奏時間誤差値により本来の曲間と同じであるか否かの度合いを表す信頼度の情報を附加している。

【0171】

すなわち音声データ管理部34は、図25に示すように、直前の推定曲の演奏時間誤差値が最も小さい推定曲間に對しては、当該推定曲を適確に分割している可能性が最も高いことにより信頼度を最も高くし、他の推定曲間に對しては、直前の推定曲の演奏時間誤差値が大きいほど本来の曲間がずれて推定曲を適確に分割している可能性が低くなることにより演奏時間誤差値が大きいほど信頼度を低くしている。

【0172】

従ってステップSP78において録音再生制御部31は、音声データ管理部34から全推定曲間に對する信頼度の情報を取り込んで信頼度一覧表を作成した後、ステップSP79の処理を実行してステップSP104に移り、この曲間最終特定処理手順RT10を終了する。

【0173】

ところでステップSP103において否定結果が得られると、このことは録音曲数分の曲間と同数の推定曲間が適確に検出されたことを表しており、このとき録音再生制御部31は、当該録音曲数分の曲間と同数の推定曲間の曲間情報をそのまま本来の曲間であると特定して当該特定した推定曲間の曲間情報を図11（B）について上述したトラックの自動分割に反映させるようにした後、ステップSP104に移る。

【0174】

なおこの実施の形態の場合、録音再生制御部31は、アナログ音声信号に対する録音処理を実行しながら音声データ管理部34によって特定された推定曲間の曲間情報を図11（B）について上述したトラックの自動分割に反映させることにより、GUI部30によりトラックパネル70（図10）の分割点マーク表示

領域73(図10)に対して当該曲間情報に基づく終了時間を示すように分割点マーク72を付加してセグメント74からトラックを分割する。

【0175】

また録音再生制御部31は、アナログ音声信号の録音を自動終了したときは、G U I部30により分割点マーク表示領域73に対して最終曲の終了時間を示すように分割点マーク72を付加してセグメント74から最終曲のトラックと、当該最終曲に続く無音部分でなるトラックとを分割する。

【0176】

これにより録音再生制御部31は、アナログ音声信号の録音を手動で停止させる場合は、録音終了時間が最終曲の終了時間であるかどうかがユーザによって入力される録音停止命令の入力タイミングに依存することにより明確にはし難いものの、アナログ音声信号の録音を自動で終了した場合は、最終曲の終了時間を適確に検出して当該最終曲の終了時間をユーザに対して明確に提示することができるとともに、最終曲を終了時間で分割して管理することができる。

【0177】

また録音再生制御部31は、アナログ音声信号の録音終了後に、当該アナログ音声信号に繋げるように他のアナログ音声信号を録音する場合には、これらアナログ音声信号に相当する2種類の音声データ間に無音部分でなるトラックとして曲間を介在させることができ、かくしてこれら2種類の音声データの繋ぎ部分で曲を明確に分割し得るようになされている。

【0178】

因みに録音再生制御部31は、アナログ音声信号の録音を自動終了したとき、最終曲に続く無音部分でなるトラックの表示状態(例えば、色)を他のトラックの表示状態とは異なるようにすることにより、ユーザに対して最終曲の終了時間と、セグメント74の最後尾に無音部分でなるトラックが存在することを適確に通知し得るようになされている。

【0179】

また録音再生制御部31は、アナログ音声信号の録音終了後に、図20及び図23について上述した曲間最終特定処理を実行した結果、録音処理時とは異なる

推定曲間を本来の曲間として特定したときには、当該特定した推定曲間の曲間情報を図11（B）について上述したトラックの自動分割に新たに反映させて、G U I部30により分割点マーク表示領域73に対して分割点マーク72を自動で付加し直してセグメント74からトラックを分割し直すようになされている。

【0180】

これにより録音再生制御部31は、自動マーキング機能が有効状態にある場合、ユーザの手を何ら煩わせることなく、セグメント74から曲単位のトラックを適確に分割し得るようになされている。

【0181】

以上の構成において、パーソナルコンピュータ1は、アナログ音声信号の録音時、当該アナログ音声信号をデジタル変換して生成した音声データを音声データファイルMfとしてハードディスクドライブ19に保管しながら（ステップSP21～ステップSP27、ステップSP31及びステップSP32）、当該音声データにノイズ除去処理を施して生成したノイズ除去音声データD11に対して第1のレベル閾値以下の信号レベルが曲間検出時間以上連続する部分を無音部分でなる推定曲間として検出する（ステップSP41～ステップSP48）とともに、当該検出した推定曲間に對して曲間特定用情報を用いて本来の曲間であるか否かを特定し（ステップSP34～ステップSP36及びステップSP34～ステップSP62）、検出した全推定曲間のうち本来の曲間であると特定した推定曲間の曲間情報を用いて音声データに対する記録再生を曲単位で管理する（ステップSP37）。

【0182】

またパーソナルコンピュータ1は、アナログ音声信号の録音終了後に、録音時に特定した推定曲間の数が本来の曲間の数よりも少ない場合、曲間検出を再試行して推定曲間を検出し直し（ステップSP71～ステップSP76、ステップSP101～ステップSP76、ステップSP81及びステップSP82、ステップSP91～ステップSP94）、当該検出し直した推定曲間を本来の曲間であるか否かを再び曲間特定用情報を用いて特定して（ステップSP77～ステップSP79、ステップSP103～ステップSP79）、検出し直した全推定曲間

のうち本来の曲間であると特定した推定曲間の曲間情報を用いて音声データに対する記録再生を曲単位で管理する。

【0183】

従ってパーソナルコンピュータ1は、ノイズ除去音声データD11に対して単に曲間を推定して検出するだけではなく、検出した推定曲間を曲間特定用情報を用いて本来の曲間であるか否かを特定する分、アナログ音声信号に基づく音楽の曲間を適確に検出することができる。

【0184】

以上の構成によれば、録音対象のアナログ音声信号をデジタル変換して生成した音声データに対してノイズ除去処理を施し、得られたノイズ除去音声データD11に対して音楽の無音部分でなる推定曲間を検出するとともに、当該検出した推定曲間のうち本来の曲間を曲間特定用情報を用いて特定するようにしたことにより、アナログ音声信号に基づく音楽の無音部分でなる曲間をノイズの影響を極力抑えて適確に検出することができ、かくしてアナログ音声信号に基づく複数曲の音楽の曲間にに対する検出精度を向上し得るパーソナルコンピュータを実現することができる。

【0185】

また推定曲間を一度検出しても、当該検出した推定曲間の数が本来検出すべき曲間の数に満たないときには、曲間検出を再試行するとともに、当該再試行により検出し直した推定曲間のうち本来の曲間を再び曲間特定用情報を用いて特定し直すようにしたことにより、アナログ音声信号に基づく複数曲の音楽の曲間にに対する検出精度をさらに向上させることができる。

【0186】

さらに曲間検出の再試行の結果、本来検出すべき曲間の数よりも多い推定曲間を検出したときには、当該検出した全推定曲間にに対して曲間特定用情報に応じた信頼度に従って優先順位を付け、当該優先順位の高い推定曲間から順番に本来検出すべき曲間と同数の推定曲間を本来の曲間であると特定するようにしたことにより、曲間検出の再試行により本来検出すべき曲間の数よりも多い推定曲間を検出したときでも、曲間にに対する検出精度が低下することを防止することができる

。

【0187】

(4) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、曲間の検出の際に曲間特定用入力情報として録音曲数、最大演奏時間及び最小演奏時間でなる曲間特定用情報を用い、曲間特定用取得情報として録音曲数及び各曲の演奏時間でなる曲間特定用情報を用いるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、曲間の検出の際に曲間特定用入力情報として録音曲数及び各曲の演奏時間でなる曲間特定用情報を用い、曲間特定用取得情報として録音曲数、最大演奏時間及び最小演奏時間でなる曲間特定用情報を用いるようにしても良い。

【0188】

また上述の実施の形態においては、アナログオーディオ機器から供給されるアナログ音声信号の録音の際に曲間を検出するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、マイクロホン6を介して供給される複数曲分の音楽のアナログ音声信号の録音の際に曲間を検出するようにしても良い。

【0189】

さらに上述の実施の形態においては、アナログ音声信号の録音終了後に曲間最終特定処理を実行するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、アナログ音声信号の記録の際に曲間最終特定処理を実行するようにしても良い。

【0190】

さらに上述の実施の形態においては、図23において上述した曲間最終特定処理手順R T 1 0において推定曲数が録音曲数よりも多いときには推定曲間の知育全の推定曲の演奏時間誤差値により信頼度の情報を付加するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、推定曲間の前後にそれぞれ推定曲に繋がるため、前後の2つの推定曲に対する演奏時間誤差値の単純平均値又は重み付け平均値が最も小さい推定曲間にに対しては、録音対象の隣り合う2つの曲を分割する曲間である可能性が最も高いことにより信頼度を最も高くし、前後の2つの推定曲に対する演奏時間誤差値の単純平均値又は重み付け平均値が大きい推定曲間

に対しては、本来の曲間からずれている可能性が高いことにより当該演奏時間誤差値の平均値が大きいほど信頼度を低くするようにして信頼度の情報を付加するようにしても良い。

【0191】

さらに上述の実施の形態においては、本発明による曲間検出プログラムをパーソナルコンピュータ1のハードディスクドライブ19に予め格納している録音編集管理プログラムに適用し、当該録音編集管理プログラムに従って図14～図25について上述した録音処理手順RT2、曲間特定処理手順RT3及びRT6、曲間検出処理手順RT4、曲間特定用情報取得処理手順RT5、曲間最終特定処理手順RT7及びRT10、曲間検出再試行処理手順RT8、曲間特定再試行処理手順RT9及びRT11を実行するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、録音編集管理プログラムをローカルエリアネットワークやインターネット、デジタル衛星放送等の有線及び無線通信媒体を利用してパーソナルコンピュータ1にインストールすることにより録音処理手順RT2、曲間特定処理手順RT3及びRT6、曲間検出処理手順RT4、曲間特定用情報取得処理手順RT5、曲間最終特定処理手順RT7及びRT10、曲間検出再試行処理手順RT8、曲間特定再試行処理手順RT9及びRT11を実行するようにしても良いし、当該録音編集管理プログラムが格納されたプログラム格納媒体をパーソナルコンピュータ1にインストールすることにより録音処理手順RT2、曲間特定処理手順RT3及びRT6、曲間検出処理手順RT4、曲間特定用情報取得処理手順RT5、曲間最終特定処理手順RT7及びRT10、曲間検出再試行処理手順RT8、曲間特定再試行処理手順RT9及びRT11を実行するようにしても良い。

【0192】

因みに上述した録音処理手順RT2、曲間特定処理手順RT3及びRT6、曲間検出処理手順RT4、曲間特定用情報取得処理手順RT5、曲間最終特定処理手順RT7及びRT10、曲間検出再試行処理手順RT8、曲間特定再試行処理手順RT9及びRT11を実行するための録音編集管理プログラムをパーソナルコンピュータ1にインストールして実行可能な状態にするためのプログラム格納

媒体としては、例えばフレキシブルディスク、CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory) 、DVD (Digital Versatile Disc) 等のパッケージメディアのみならず、録音編集管理プログラムが一時的もしくは永続的に格納される半導体メモリや磁気ディスク等で実現しても良い。またこれらプログラム格納媒体に録音編集管理プログラムを格納する手段としては、ローカルエリアネットワークやインターネット、デジタル衛星放送等の有線及び無線通信媒体を利用しても良く、ルータやモデム等の各種通信インターフェースを介して格納するようにしても良い。

【0193】

さらに上述の実施の形態においては、本発明による曲間検出装置を図1～図25について上述したパーソナルコンピュータ1に適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、PDA (Personal Digital Assistance) やデジタルオーディオ機器等のように、この他種々の曲間検出装置に広く適用することができる。

【0194】

さらに上述の実施の形態においては、複数曲の曲間が無音部分でなる音楽のアナログ音声信号をデジタル変換して生成された音声データに対してノイズ除去処理を施してノイズ除去音声データを生成するノイズ除去手段として、図1～図25について上述したCPU11を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ノイズ除去専用のノイズ除去回路等のように、この他種々のノイズ除去手段を広く適用することができる。

【0195】

さらに上述の実施の形態においては、ノイズ除去音声データの信号レベルが所定のレベル閾値よりも低い部分に基づいて、複数曲の曲間と推定し得る推定曲間を検出する推定曲間検出手段として、図1～図25について上述したCPU11を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、推定曲間検出専用の推定曲間検出回路等のように、この他種々の推定曲間検出手段を広く適用することができる。

【0196】

さらに上述の実施の形態においては、推定曲間検出手段により検出された推定曲間のうち曲間特定用情報に基づいて曲間を特定する曲間特定手段として、図1～図25について上述したCPU11を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、曲間特定専用の曲間特定回路等のように、この他種々の曲間特定手段を広く適用することができる。

【0197】

【発明の効果】

上述のように本発明によれば、複数曲の曲間が無音部分でなる音楽のアナログ音声信号をデジタル変換して生成された音声データに対してノイズ除去処理を施してノイズ除去音声データを生成し、当該生成したノイズ除去音声データの信号レベルが所定のレベル閾値よりも低い部分に基づいて、複数曲の曲間と推定し得る推定曲間を検出し、当該検出した推定曲間のうち曲間特定用情報に基づいて曲間を特定するようにしたことにより、アナログ音声信号に基づく複数曲の音楽の無音部分でなる曲間をノイズの影響を極力抑えて適確に検出することができ、かくしてアナログ音声信号に基づく複数曲の音楽の曲間にに対する検出精度を向上し得る曲間検出装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

パソコン用コンピュータの全体構成を示す略線図である。

【図2】

パソコン本体の構成を示すブロック図である。

【図3】

録音編集管理プログラムの構成を示すブロック図である。

【図4】

プロジェクトファイルの記述例である。

【図5】

プロジェクトファイルで用いられるタグを示す表である。

【図6】

録音編集管理処理手順を示すフローチャートである。

【図 7】

オープニング画面を示す略線図である。

【図 8】

入力選択画面を示す略線図である。

【図 9】

録音編集画面を示す略線図である。

【図 10】

トラックパネルの構成を示す略線図である。

【図 11】

トラックの分割の様子を示す略線図である。

【図 12】

分割位置確定後のトラックパネルを示す略線図である。

【図 13】

出力選択画面を示す略線図である。

【図 14】

録音処理手順を示すフローチャートである。

【図 15】

曲間特定用入力情報を用いた曲間特定処理手順を示すフローチャートである。

【図 16】

曲間検出処理手順を示すフローチャートである。

【図 17】

複写音声データに対するノイズ除去の説明に供する略線図である。

【図 18】

曲間特定用情報取得処理手順を示すフローチャートである。

【図 19】

曲間特定用取得情報を用いた曲間特定処理手順を示すフローチャートである。

【図 20】

曲間特定用入力情報を用いた曲間最終特定処理手順を示すフローチャートである。

【図21】

曲間検出再試行処理手順を示すフローチャートである。

【図22】

曲間特定用入力情報を用いた曲間特定再試行処理手順を示すフローチャートである。

【図23】

曲間特定用取得情報を用いた曲間最終特定処理手順を示すフローチャートである。

【図24】

曲間特定用取得情報を用いた曲間特定再試行処理手順を示すフローチャートである。

【図25】

演奏時間誤差値に応じた信頼度の説明に供する略線図である。

【符号の説明】

1 ……パーソナルコンピュータ、 2 ……パソコン本体、 3 ……モニタ、 4 ……キーボード、 5 ……マウス、 6 ……マイクロホン、 7 ……ライン入力ケーブル、 9 ……U S Bオーディオデバイス、 1 0 ……モデム、 1 1 ……C P U、 1 2 ……メモリ、 1 7 ……オーディオインターフェース、 1 8 ……U S Bインターフェース、 1 9 ……ハードディスクドライブ、 3 0 ……G U I部、 3 1 ……録音再生制御部、 3 3 ……オーディオデバイス、 3 4 ……音声データ管理部、 3 6 ……曲リスト記憶部、 3 7 ……曲間検出部、 3 8 ……ノイズ除去処理部、 D 1 0 ……複写音声データ、 D 1 1 ……ノイズ除去音声データ、 R T 2 ……録音処理手順、 R T 3、 R T 6 ……曲間特定処理手順、 R T 4 ……曲間検出処理手順、 R T 5 ……曲間特定用情報取得処理手順、 R T 7、 R T 1 0 ……曲間最終特定処理手順、 R T 8 ……曲間検出再試行処理手順、 R T 9、 R T 1 1 ……曲間特定再試行処理手順。

【書類名】 図面

【図 1】

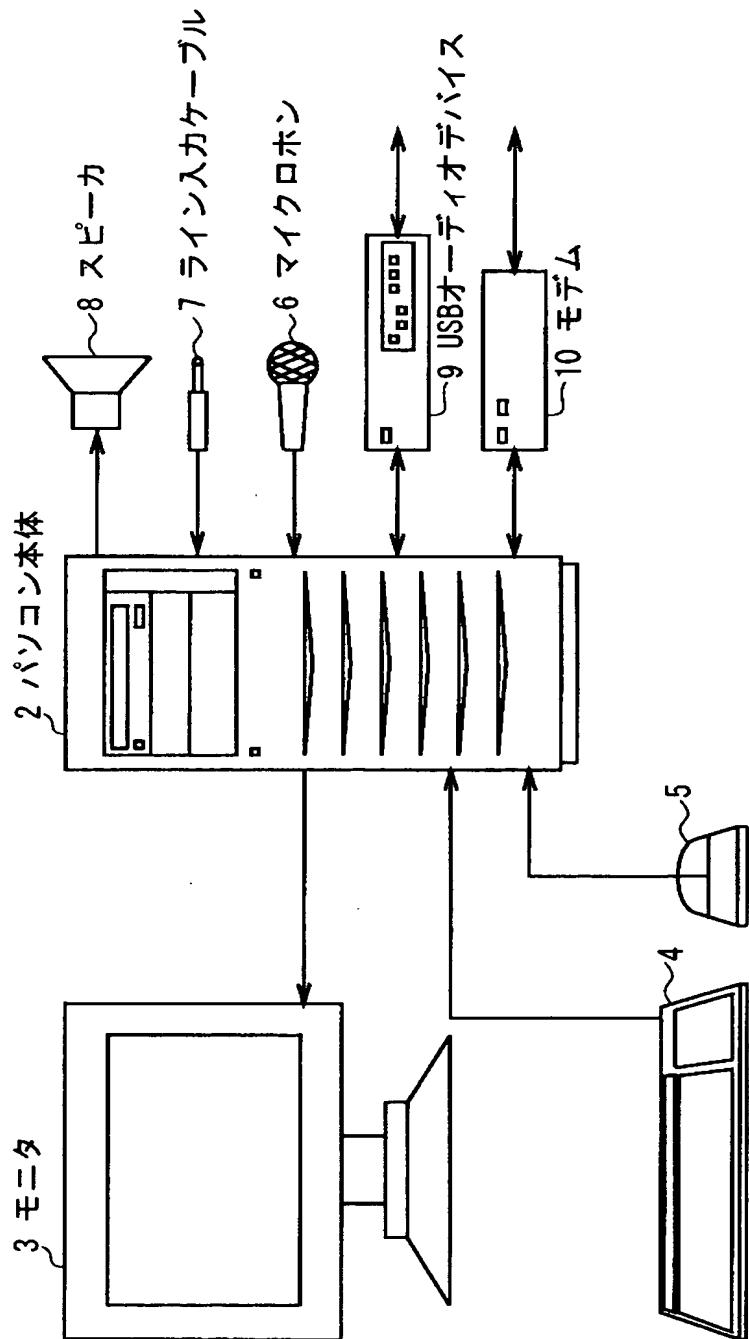


図 1 パーソナルコンピュータの全体構成

1-

【図2】

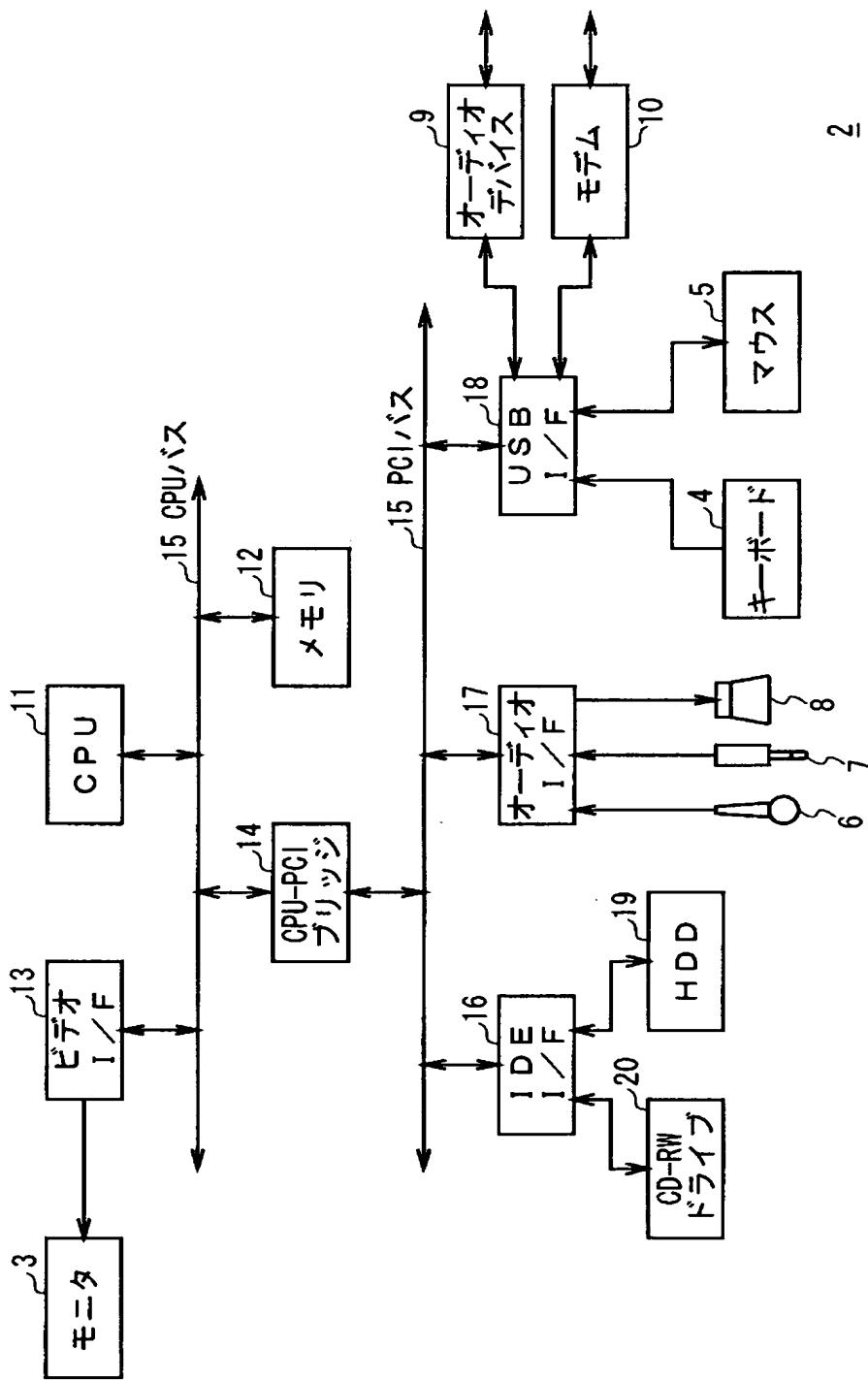


図2 パソコン本体の構成

【図3】

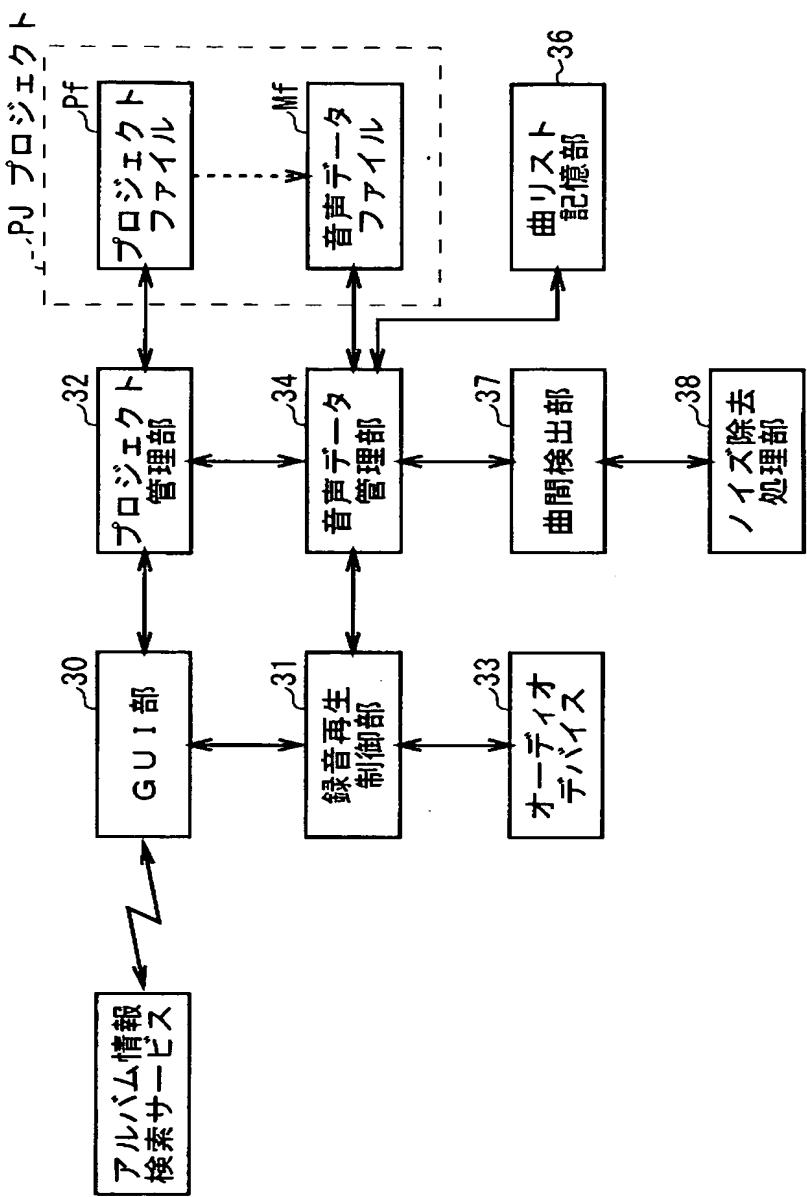


図3 録音編集管理プログラムの構成

【図 4】

```
<project name="Sample" channelnum="2" samplingrate="96000" bitspersample="24">
  <playlist>
    <disclist>
      <disc start="0" end="2">
        <name>Disc 1</name>
        <artist></artist>
      </disc>
    </disclist>
    <tracklist>
      <track start="0.000000" end="9120000.000000">
        <name>Hold on</name>
        <artist>Wilson Phillips</artist>
      </track>
      <track start="9120001.000000" end="14976000.000000">
        <name>Release Me</name>
        <artist>Wilson Phillips</artist>
      </track>
      <track start="14976001.000000" end="26017789.000000">
        <name>Impulsive</name>
        <artist>Wilson Phillips</artist>
      </track>
    </tracklist>
  </play list>
  <song gain="1.000000">
    <edittrack gain="1.000000">
      <soundsegment gain="1.000000">
        <soundfile src="00000000.wav" start="0" end="26017789" mstart="0"/>
        <trackboundary time="9120000"/>
        <trackboundary time="14976000"/>
      </soundsegment>
    </edittrack>
    <outputtrack start="0" end="9120000"/>
    <outputtrack start="9120001" end="14976000"/>
    <outputtrack start="14976001" end="26017789"/>
  </song>
</project>
```

図 4 プロジェクトファイル

【図5】

タグ名	説明
project	プロジェクト全体をあらわす。 name : プロジェクトの名前 channelnum : チャンネル数 samplingrate : サンプリング周波数 bitspersample : 量子化ビット数
playlist	メタデータ全体をあらわす。
disclist	CD-R Burningなどで用いられる、ディスクメディアの一覧を表す。
disc	CD-R Burningなどで用いられる、一枚のディスクメディアを表す。 start : 開始曲番号 end : 終了局番号
name	CD-Rのディスクにつけられるタイトルをあらわす。
artist	CD-Rのディスクにつけられるアーティスト名をあらわす。
tracklist	曲一覧をあらわす。
track	ひとつの曲をあらわす。 start : Timeline Start Time end : Timeline End Time
song	録音データ全体をあらわす。 gain : 出力音量レベル
edittrack	マルチトラック録音におけるひとつのトラックをあらわす。 gain : 出力音量レベル
soundsegment	ひとつの楽曲に相当する録音データの切れ端(セグメント)をあらわす。 gain : 出力音量レベル
soundfile	録音データファイルをあらわす。 src : 録音データファイルのファイル名 start : Timeline Start Time end : Timeline End Time mstart : Media Start Time
trackboundary	曲分割点をあらわす。 time : 分割点の時刻

図5 プロジェクトファイルのタグ

【図 6】

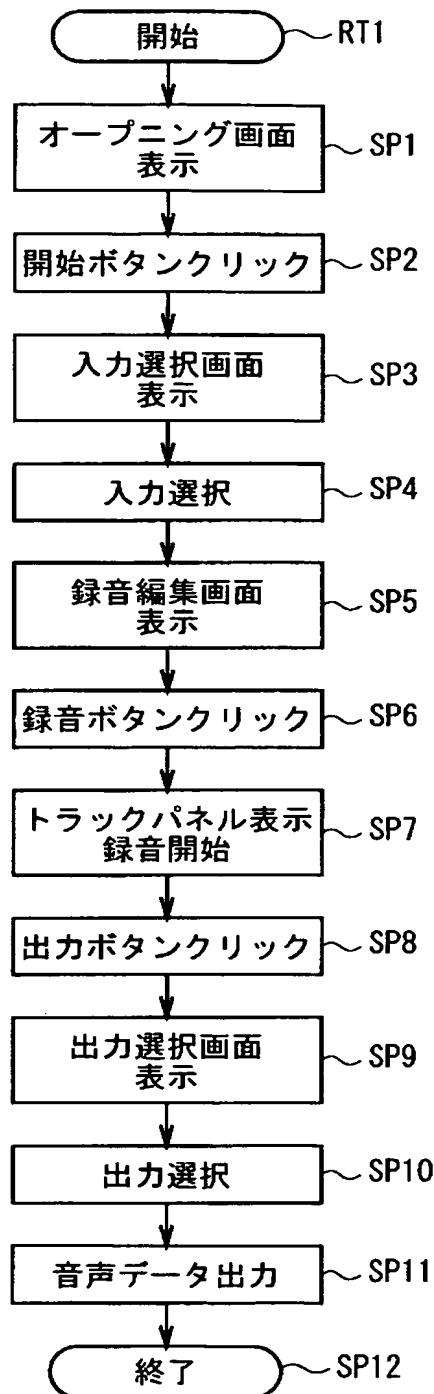
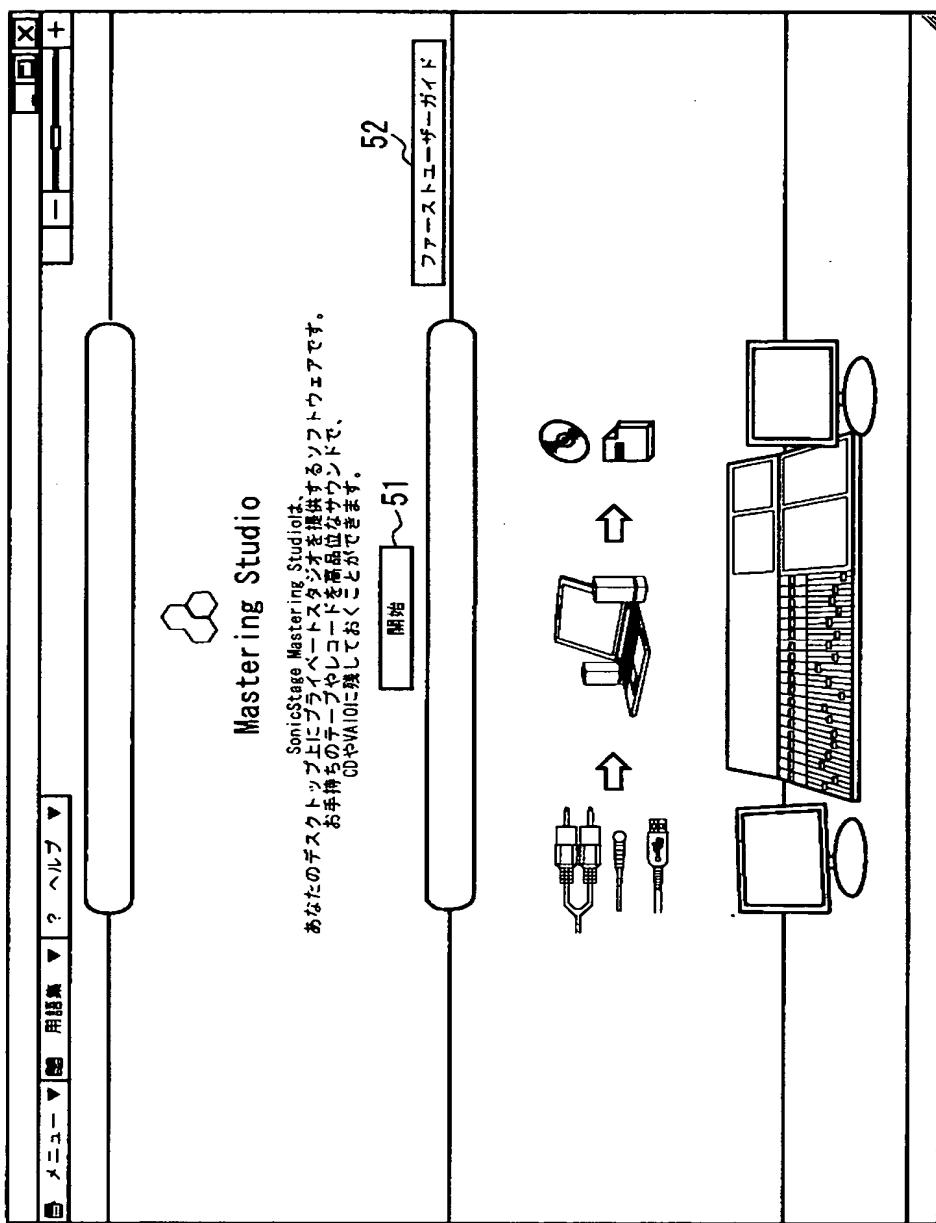


図 6 録音編集管理処理手順

【図7】



50

図7 オープニング画面

【図 8】

54

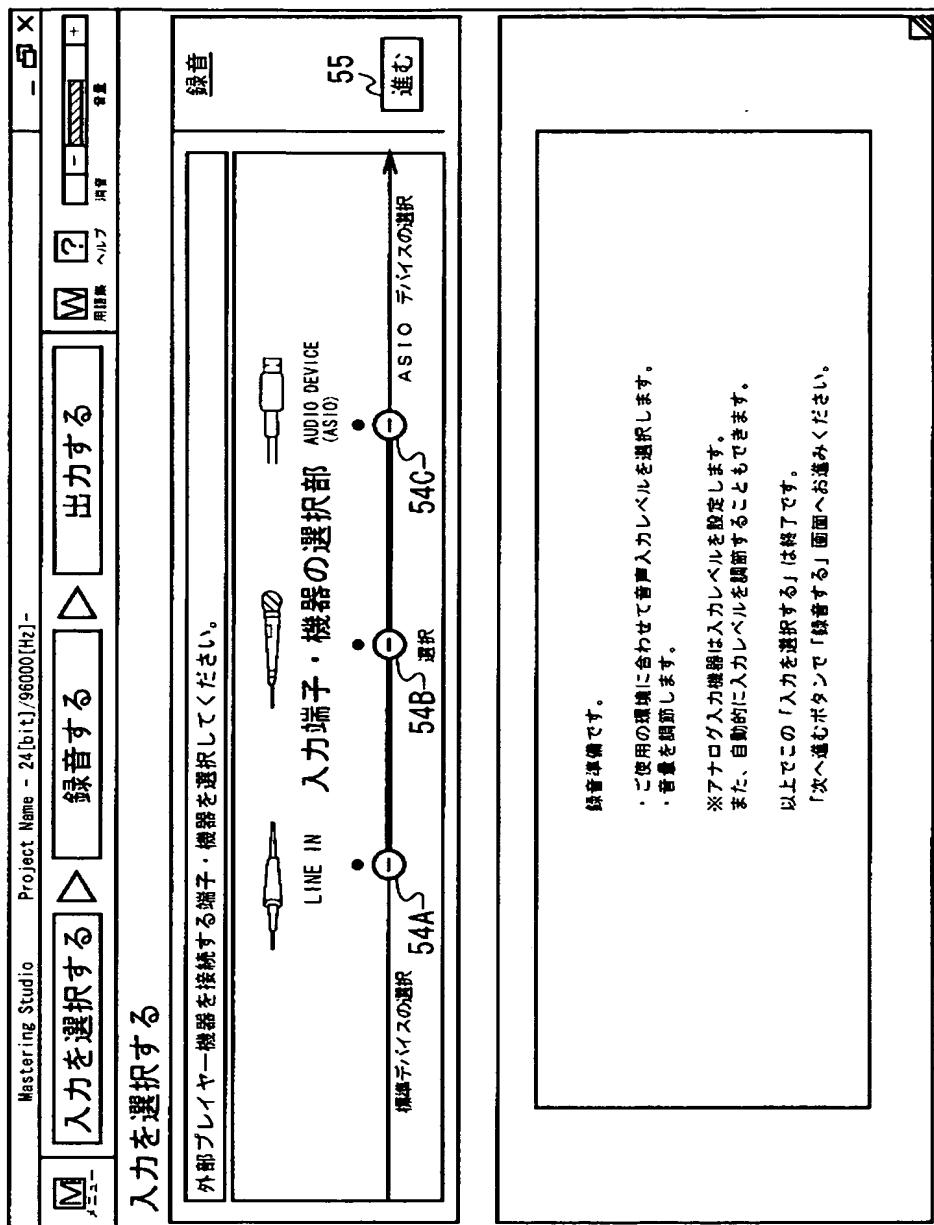
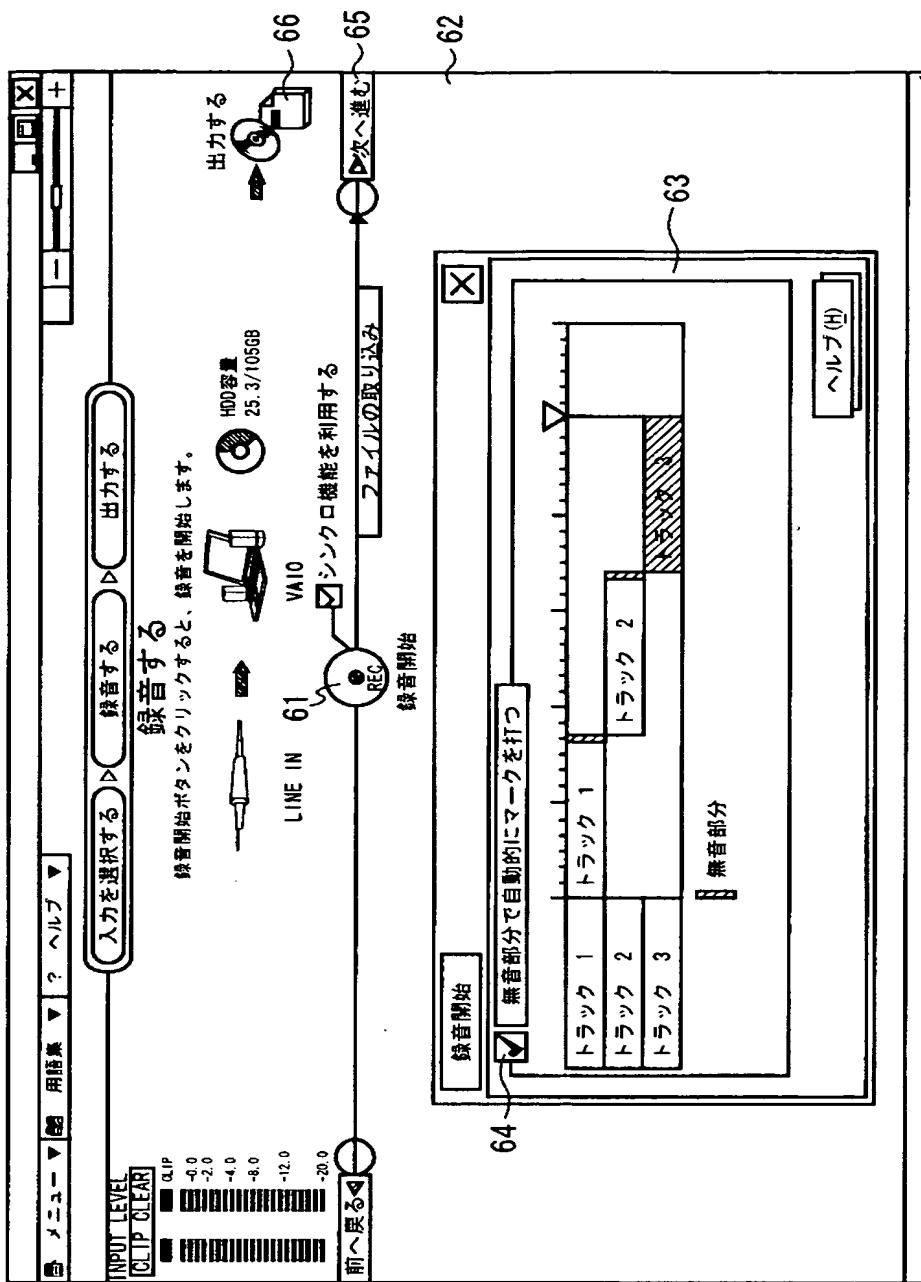


図 8 入力選択画面

【図 9】



60

図 9 録音編集画面

【図10】

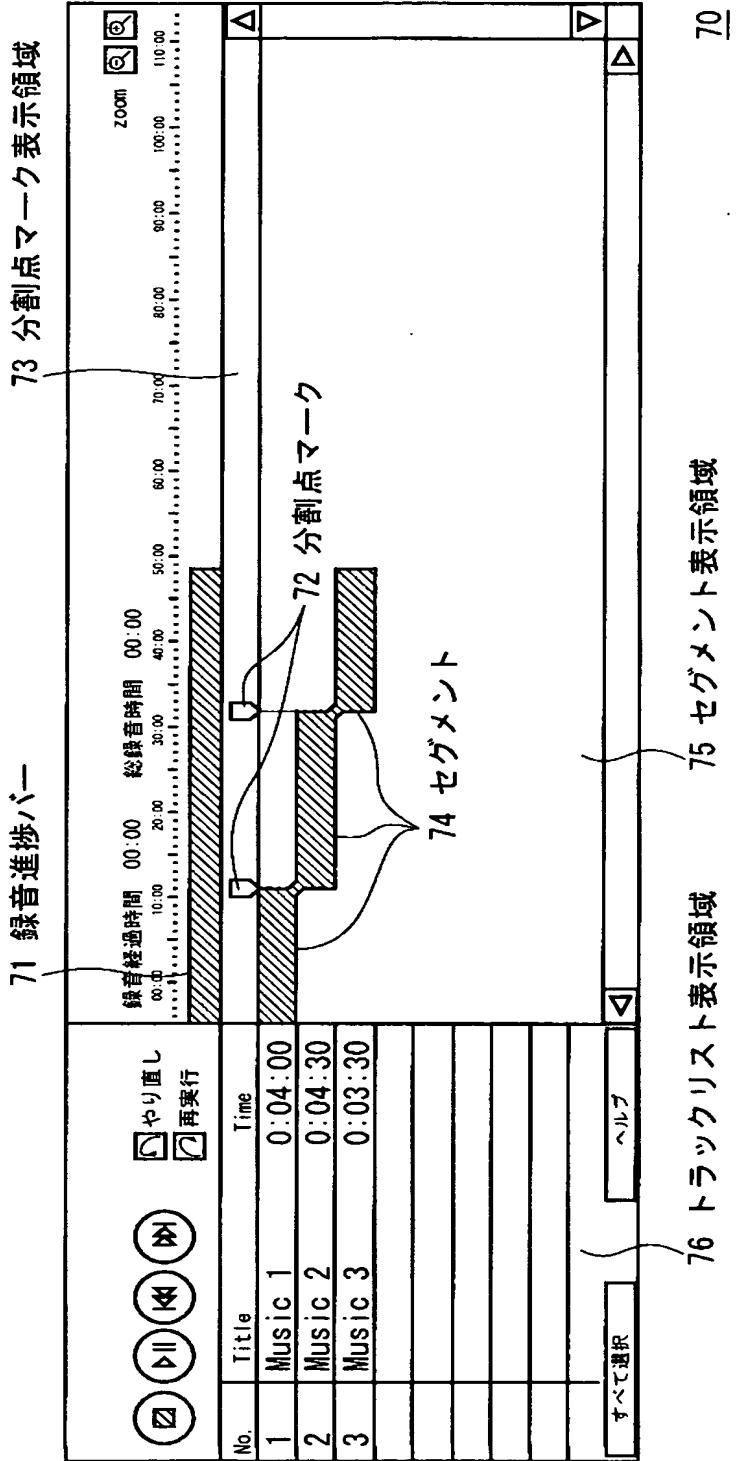


図10 トラックパネル

【図 1 1】

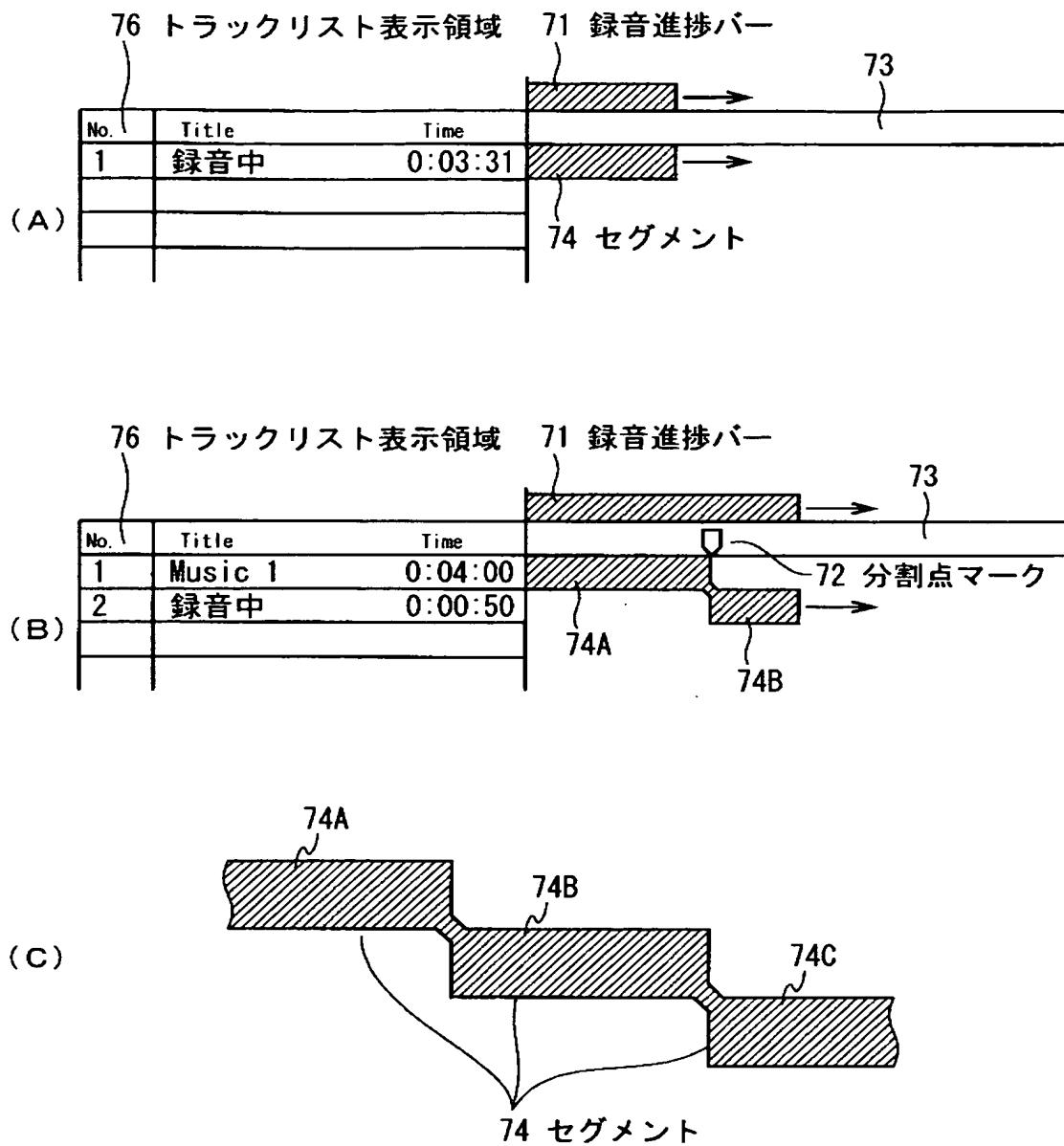


図 1 1 トラックの分割

【図 12】

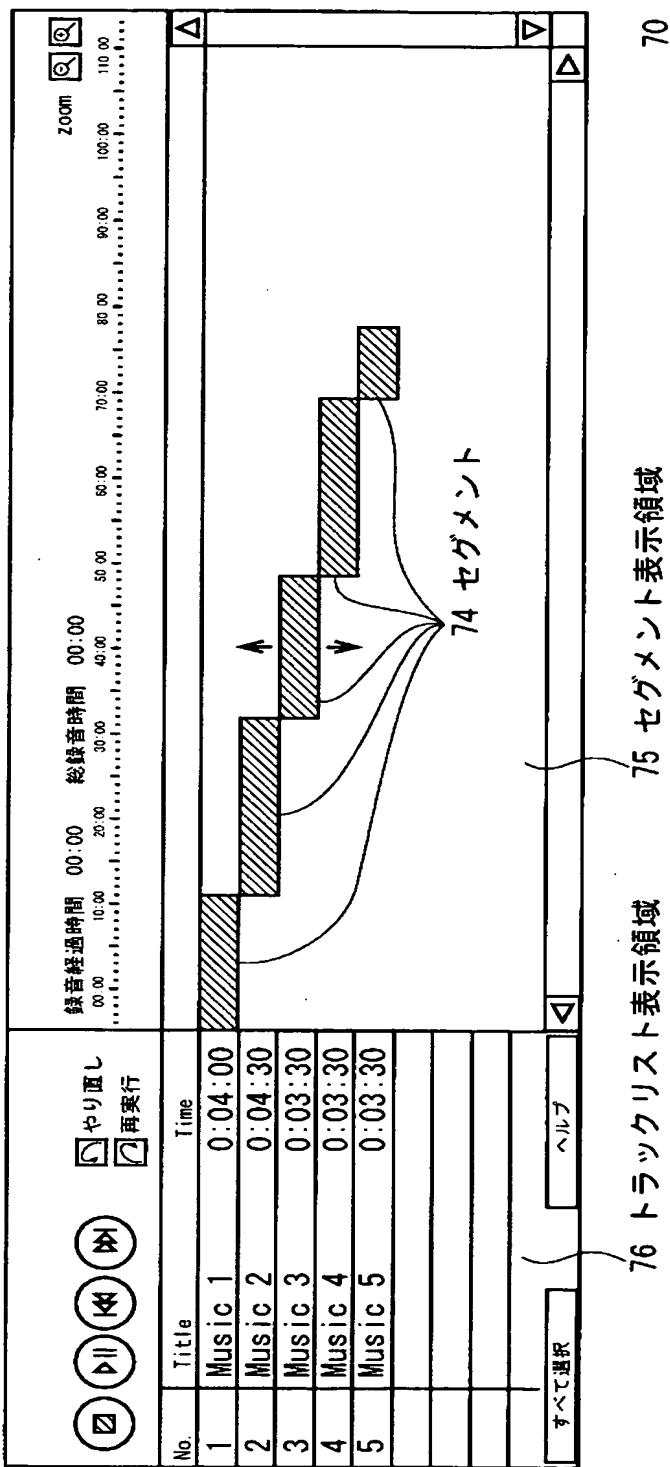


図 12 分割位置確定後のトラックパネル

【図 13】

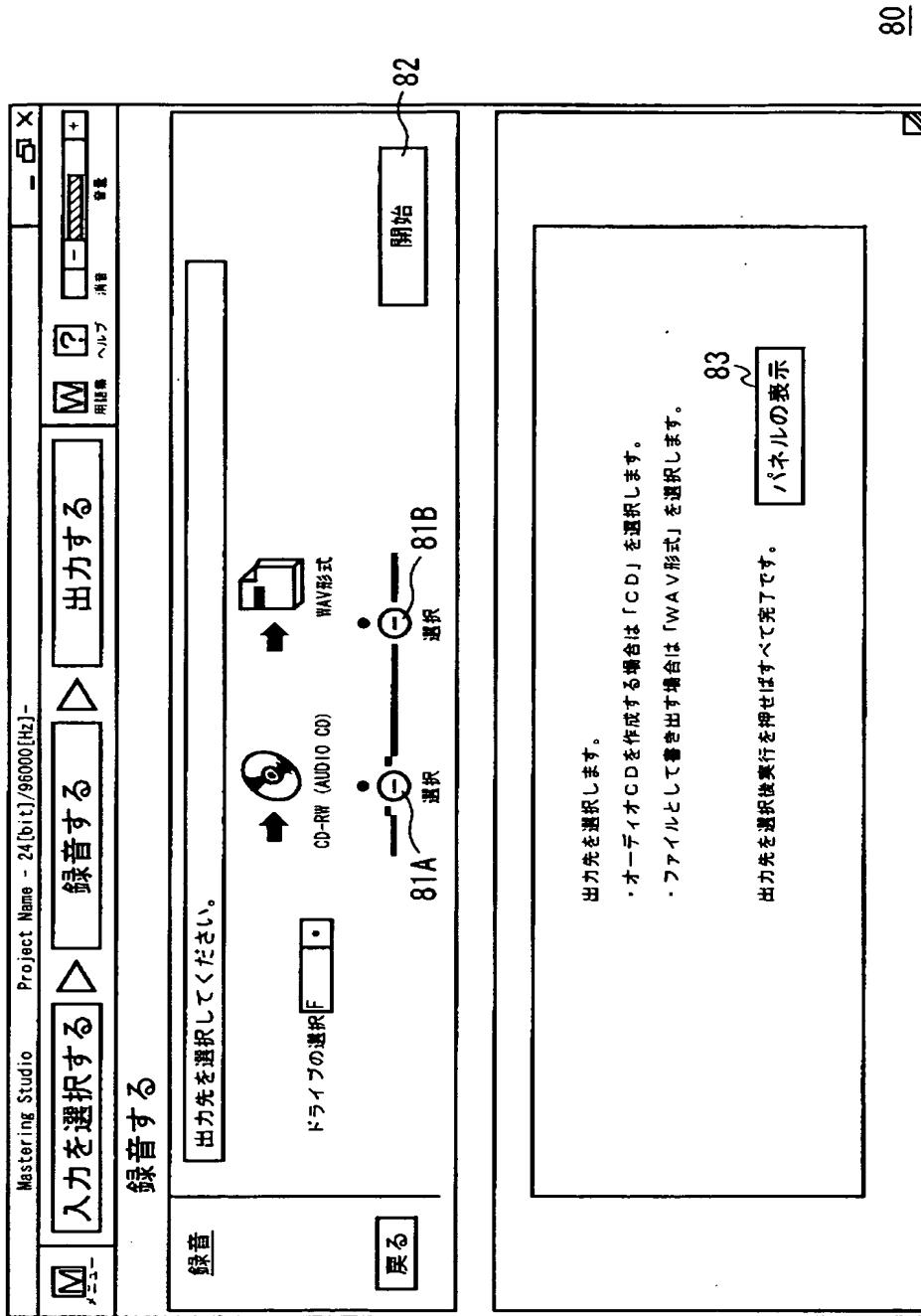


図 13 出力先選択画面

【図 14】

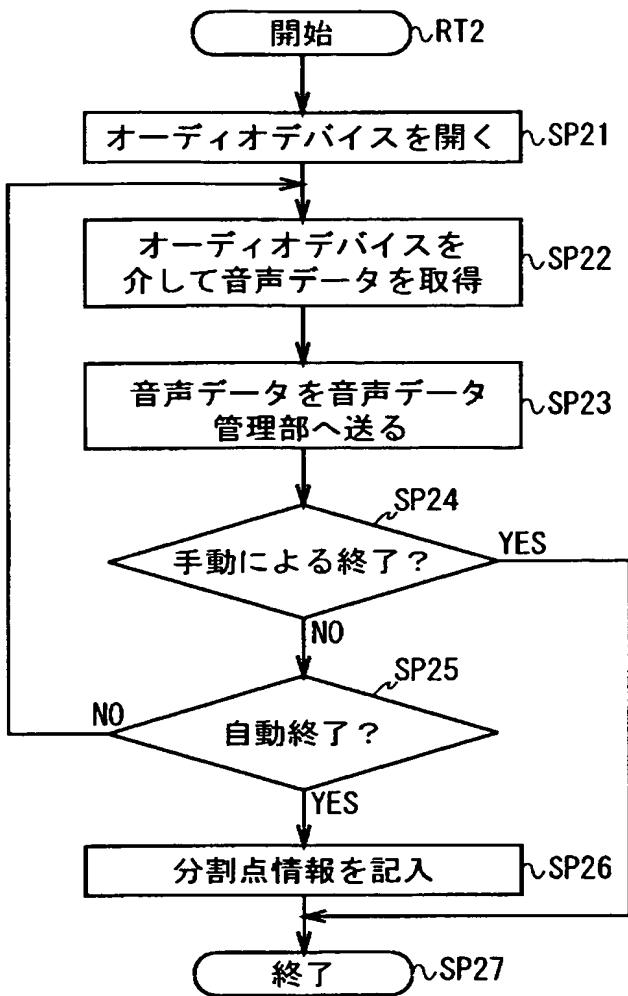


図 14 録音処理手順

【図15】

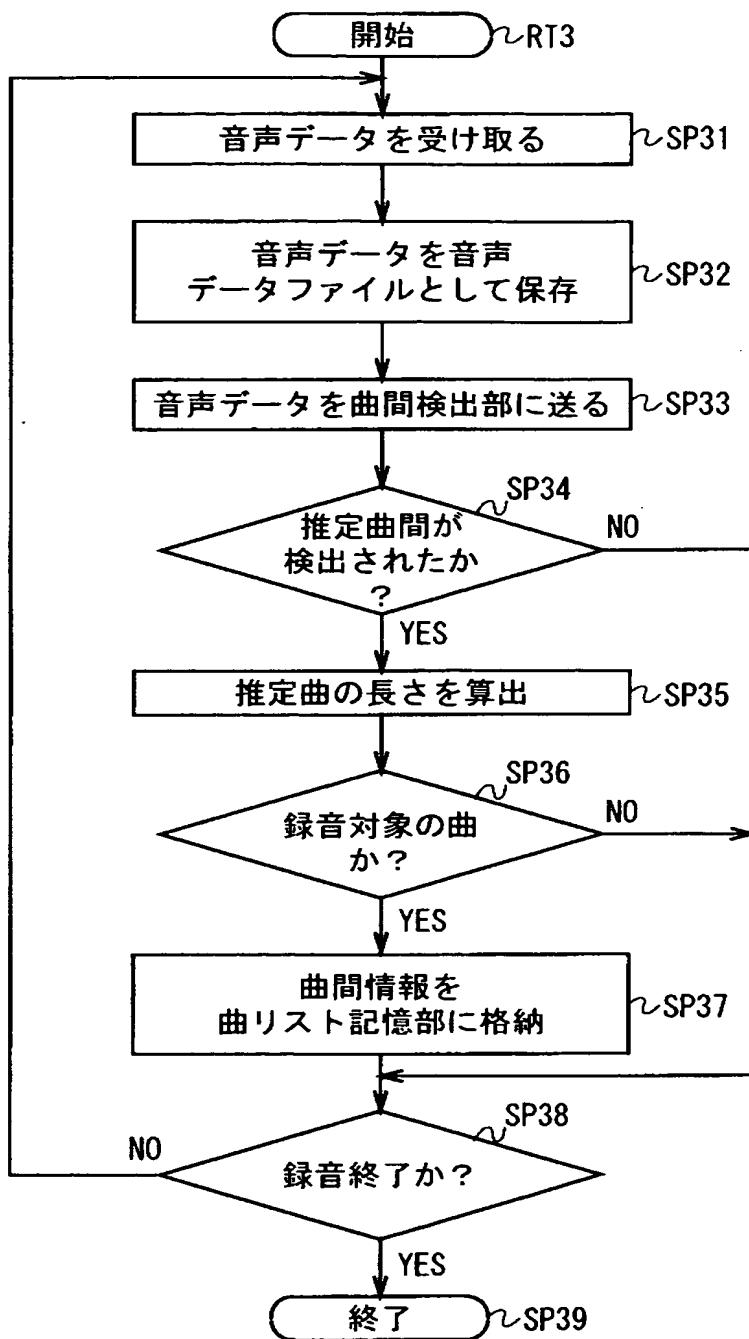


図15 曲間特定用入力情報を用いた曲間特定処理手順

【図16】

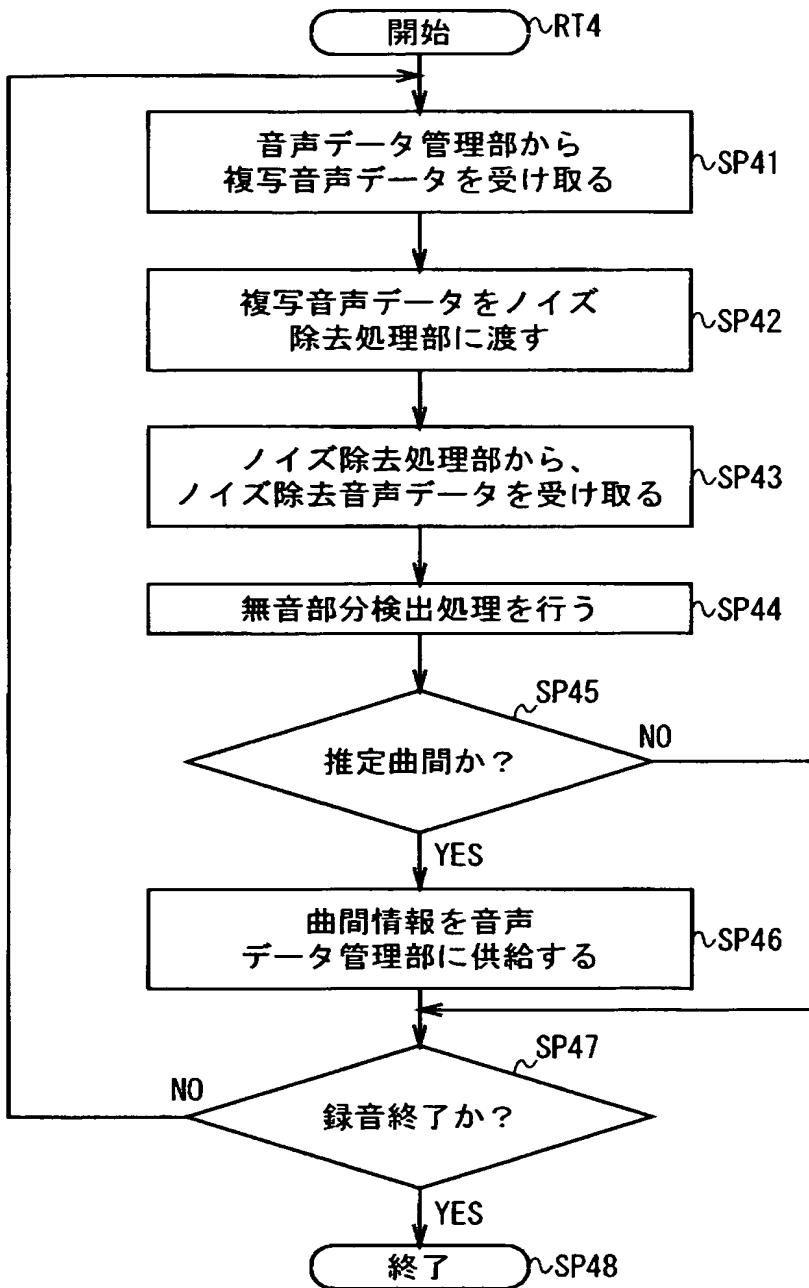


図16 曲間検出処理手順

【図17】

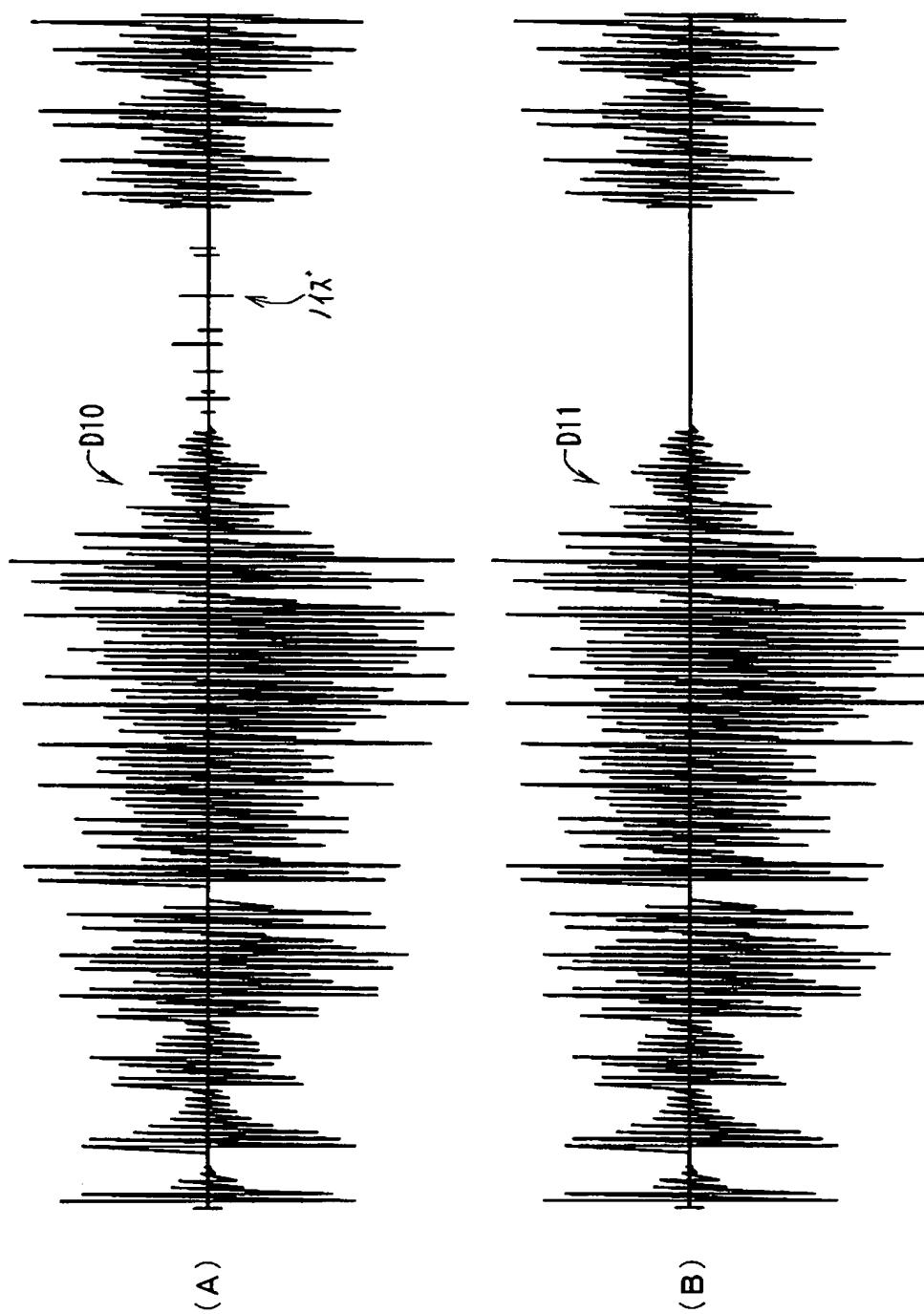


図17 検写音声データに対するノイズ除去の様子

【図 18】

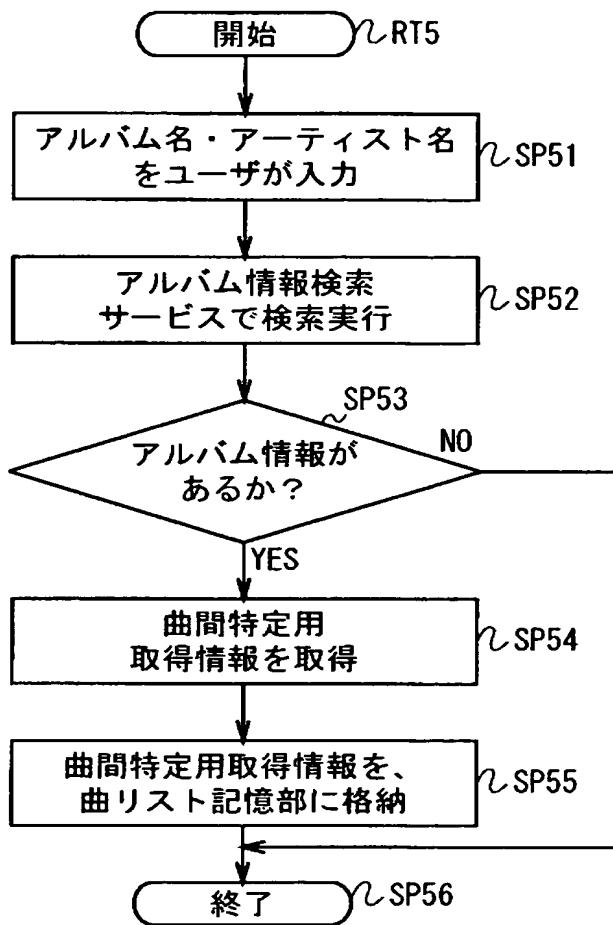


図 18 曲間特定用情報取得処理手順

【図19】

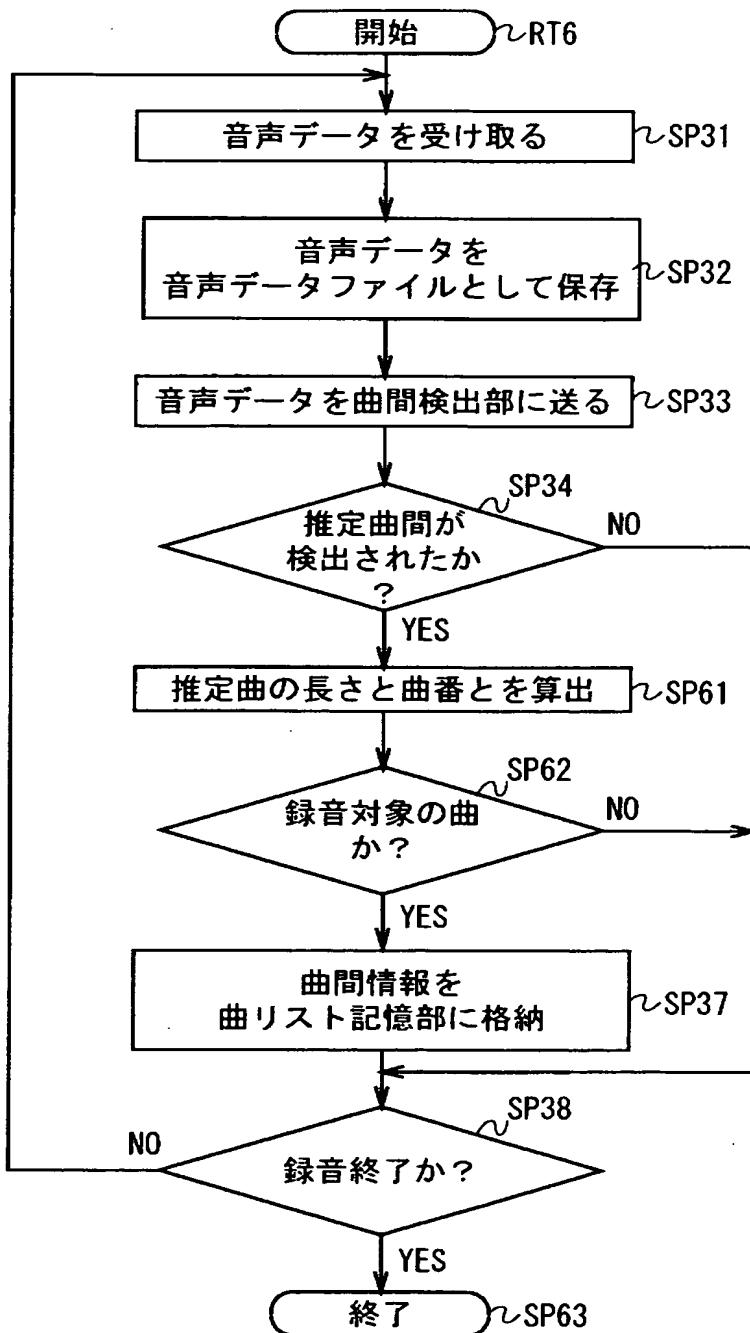


図19 曲間特定用取得情報を用いた曲間特定処理手順

【図20】

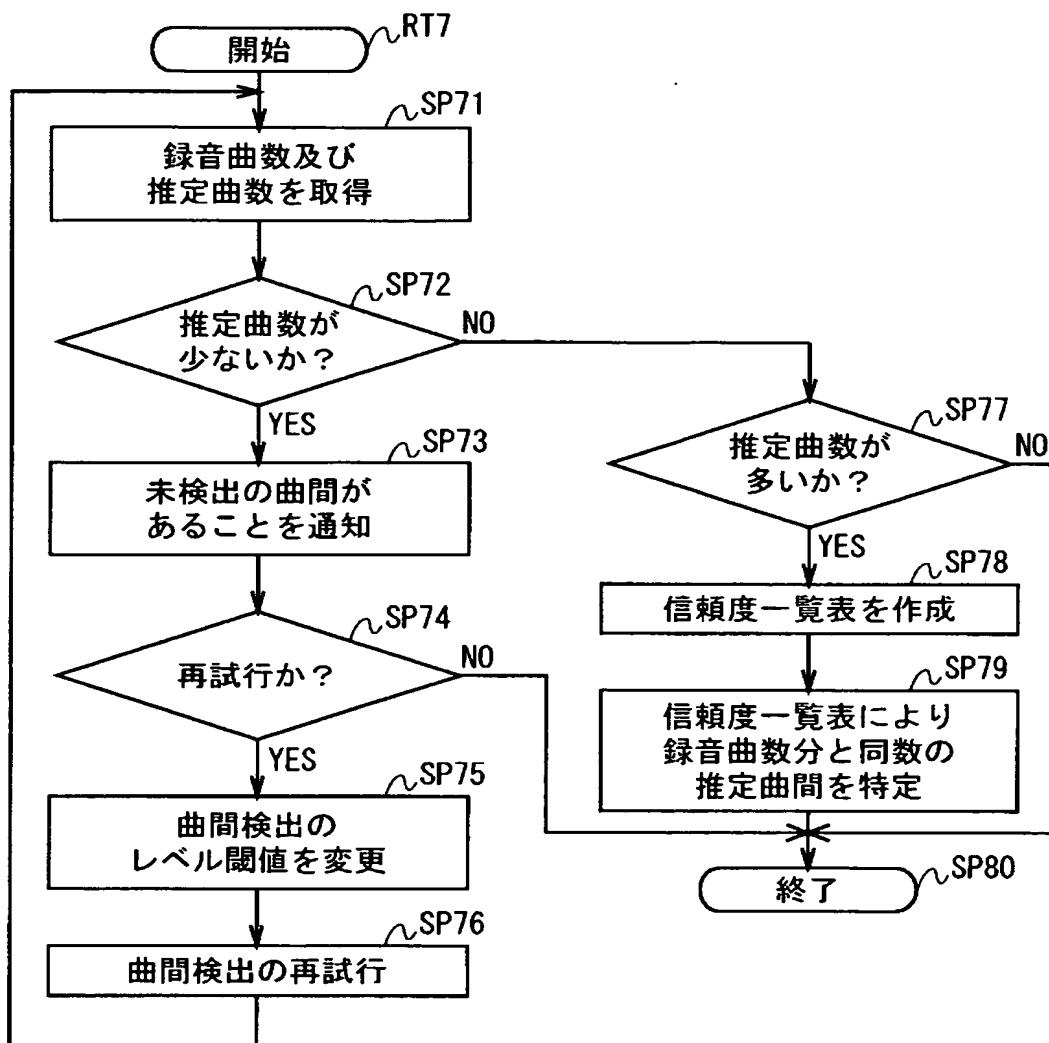


図20 曲間特定用入力情報を用いた曲間再終特定処理手順

【図 2 1】

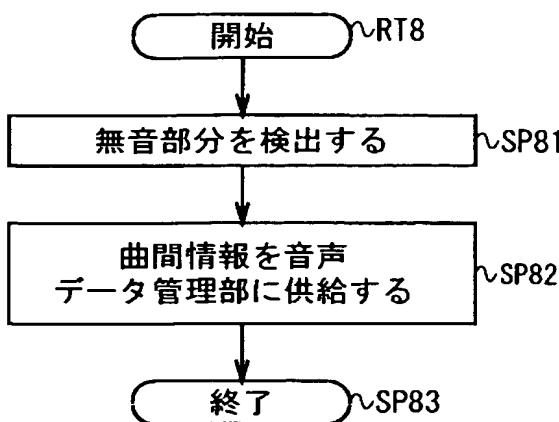


図 2 1 曲間検出再試行処理手順

【図 2 2】

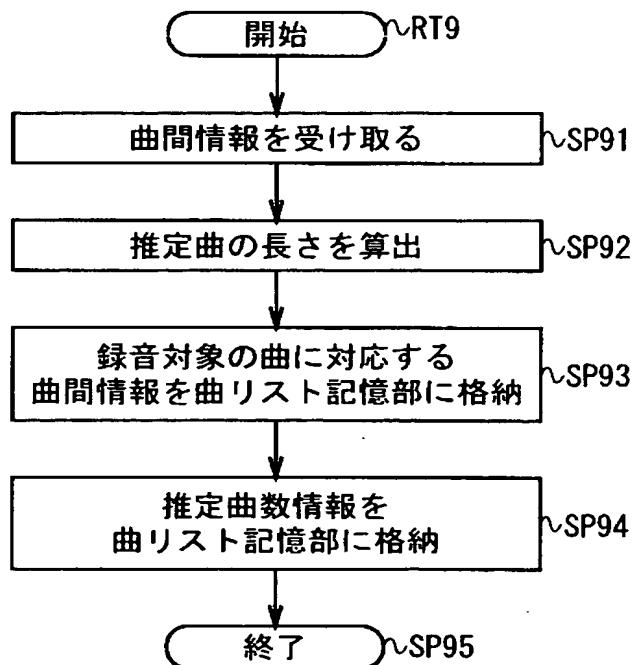


図 2 2 曲間特定用入力情報を用いた曲間特定再試行処理手順

【図23】

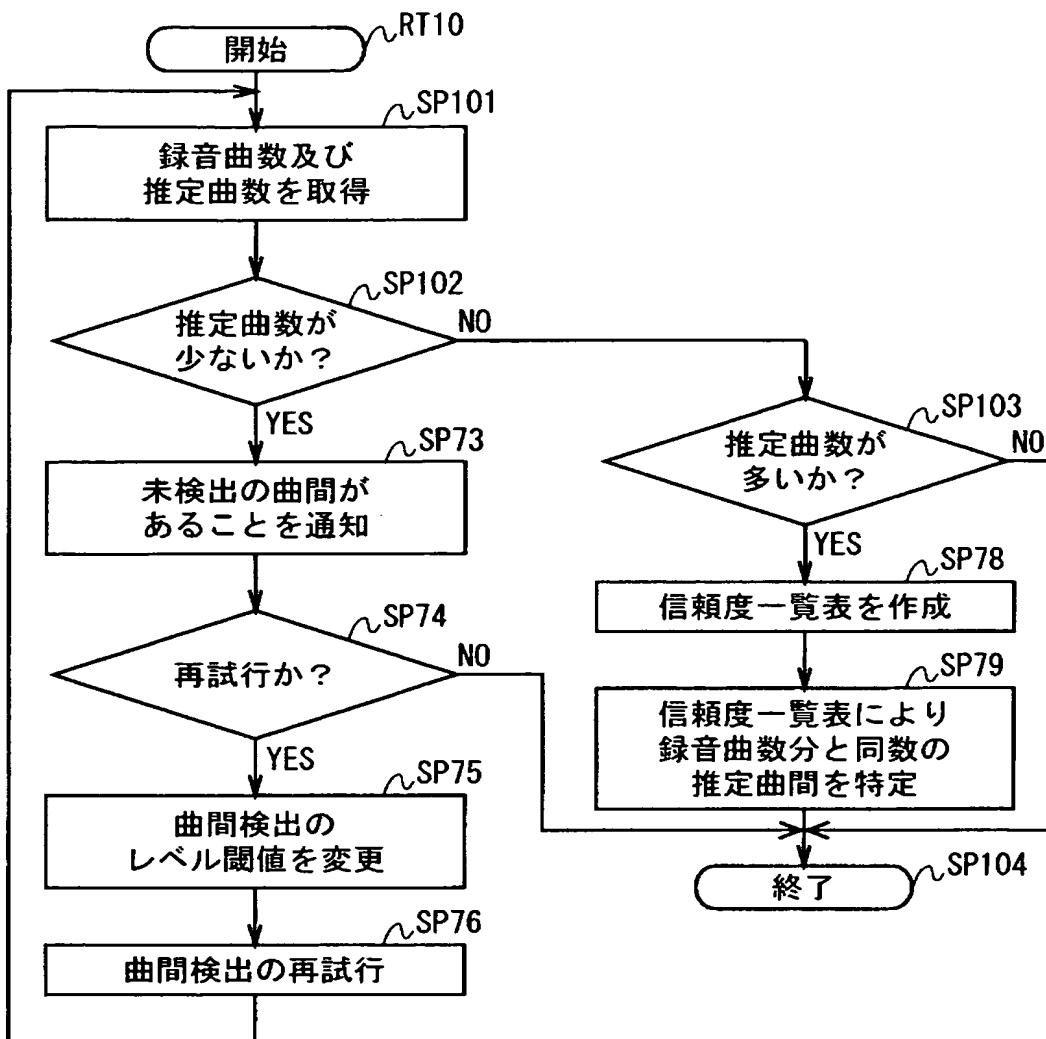


図23 曲間特定用取得情報を用いた曲間再終特定処理手順

【図24】

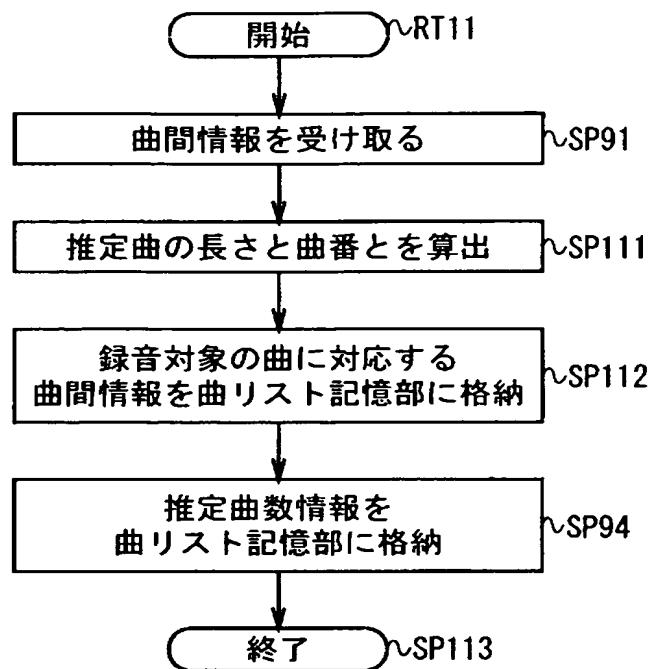


図24 曲間特定用取得情報を用いた曲間特定再試行処理手順

【図 25】

タイトル	アーティスト名	アルバム情報検索 サービスから得られた 演奏時間	推定曲の曲演奏時間	曲間信頼度
Hold On	Wilson More	9120001	9120001	95%
Release Me	Wilson More	5856000	5856000	95%
Impulsive	Wilson More	11040000	11041789	80%
.
.

図 25 演奏時間誤差値に応じた信頼度の様子

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

本発明は、アナログ音声信号に基づく複数曲の音楽の曲間に対する検出精度を向上し得るようにする。

【解決手段】

本発明は、複数曲の曲間が無音部分でなる音楽のアナログ音声信号をデジタル変換して生成された音声データに対してノイズ除去処理を施してノイズ除去音声データD11を生成し、当該生成したノイズ除去音声データD11の信号レベルが所定のレベル閾値よりも低い部分に基づいて、複数曲の曲間と推定し得る推定曲間を検出し、当該検出した推定曲間のうち曲間特定用情報に基づいて曲間を特定することにより、アナログ音声信号に基づく音楽の無音部分でなる曲間をノイズの影響を極力抑えて適確に検出することができ、かくしてアナログ音声信号に基づく複数曲の音楽の曲間に対する検出精度を向上させることができる。

【選択図】 図15

特願 2003-109645

出願人履歴情報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名 ソニー株式会社